

Ana Rita Almeida Pires

**Restauração coronária de dentes com tratamento endodôntico**

**Universidade Fernando Pessoa**

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2014



Ana Rita Almeida Pires

**Restauração coronária de dentes com tratamento endodôntico**

**Universidade Fernando Pessoa**

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2014

Ana Rita Almeida Pires

**Restauração coronária de dentes com tratamento endodôntico**

A aluna

---

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

Porto, 2014

## **Agradecimentos**

À Universidade Fernando Pessoa e aos docentes que me acompanharam, pelos conhecimentos transmitidos e pelo percurso académico que me proporcionaram.

Ao meu orientador, o Professor Doutor Duarte Guimarães, por toda a ajuda e disponibilidade na elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, pela educação, pelo carinho, e pelo suporte e acompanhamento que sempre me deram na vida académica.

Às minhas amigas Sara Saraiva, Denise Machado, Luísa Rodrigues e Russlana Paixão, por todos os momentos que passámos estes cinco anos, pela amizade e pelo apoio.

## **Resumo**

A restauração de dentes tratados endodonticamente é um dos temas mais estudados e controversos em Medicina Dentária. As opiniões são contraditórias em relação aos procedimentos clínicos e materiais a serem utilizados para restaurar estes dentes.

Para planejar e executar um tratamento restaurador de dentes tratados endodonticamente corretamente, é importante o Médico Dentista estar ciente das alterações destes dentes e prever possíveis intercorrências, planejando a abordagem mais correta para cada caso.

O tratamento endodôntico, possibilita o restabelecimento funcional e estético de dentes acometidos por inúmeras alterações patológicas com envolvimento pulpar/periapical e aumenta, consideravelmente, a viabilidade da manutenção do dente na arcada dentária. No entanto, a recuperação definitiva do dente só ocorre no final do tratamento endodôntico com o tratamento restaurador.

A decisão quanto ao tipo de restauração ideal e/ou a retenção intra-radicular a ser utilizado é complexa e difícil, envolve muitos factores e varia significativamente de acordo com o caso clínico. Cada caso clínico requer uma avaliação e um desenho individual.

Palavras-chave: Endodontia, espigões, dente com tratamento endodôntico, restauração.

## **Abstract**

The restoration of endodontically treated teeth is one of the most studied and controversial topics in dentistry. The opinions are contradictory in relation to clinical procedures and materials to be used to restore these teeth.

To plan and implement a restorative treatment of teeth endodontically treated properly, it is important to be aware of these changes and predict possible events, planning the most correct approach for each case.

Root canal therapy, enables the functional and esthetic restoration of teeth affected by numerous pathological changes with pulp / periapical and greatly increases the viability of maintaining the tooth in the dental arch involvement. However, the final recovery of the tooth occurs only at the end of TENC with the restorative treatment.

The decision regarding the type of ideal restoration and / or intra-radicular retention to be used is complex and difficult, involving many factors and varies significantly according to the clinical case. Each case requires a clinical assessment and an individual design.

**Keywords:** Endodontics, posts, teeth with endodontic treatment, restoration.

## Índice

I. Introdução.....	1
Objectivo.....	2
II. Desenvolvimento.....	3
II. 1. Materiais e métodos.....	3
II. 2. Características de dentes endodonciados.....	4
II. 3. Características físicas da dentina.....	7
II. 3.1. Permeabilidade.....	7
II. 3.2. Microdureza.....	8
II. 3.3. Módulo de elasticidade.....	8
II. 3.4. Resistência à fratura.....	9
II. 4. Microinfiltrações.....	10
II. 5. Efeito ferrule.....	13
II. 6. Conectores intra-radiculares.....	16
II. 6.1. Preparação do canal para colocação do espigão.....	17
II. 6.2. Comprimento e diâmetro do espigão.....	19
II. 6.3. Princípios para o uso de espigões.....	20
II. 6.4. Tipos de espigões.....	21
II. 6.4.1. Personalizados.....	21

II. 6.4.2. Pré-fabricados.....	22
II. 6.5. Forma, retenção e superfície do espigão.....	27
II. 6.6. Cimentação do espigão.....	29
II. 7. Construção/materiais do coto coronário.....	31
II. 8. Restauração definitiva.....	33
II. 9. Prognóstico dos dentes tratados endodonticamente.....	36
III. Conclusão.....	38
IV. Bibliografia.....	41

**Índice de tabelas**

Tabela 1. Risco em função do remanescente dentário.....5

Tabela 1. Influência das cavidades na decisão.....34

## Índice de figuras

Figura 1. Remoção excessiva de tecido dentário durante a preparação da cavidade de acesso enfraquece as paredes verticais da preparação.....	4
Figura 2. Distribuição das forças mastigatórias no dente após remoção de estrutura dentária.....	10
Figura 3. Contaminação bacteriana ocorrida depois de completo o tratamento endodôntico do dente, que permaneceu com a restauração temporária durante 15 meses.....	10
Figura 4. Dente com margens da restauração defeituosas, com tratamento endodôntico comprometido.....	13
Figura 5. Representação esquemática do ferrule necessário entre a margem do core e a margem que está envolta pela coroa.....	11
Figura 6. Fratura radicular de dente restaurado com espigão pré-fabricado metálico fundido e coroa metalo-cerâmica.....	17
Figura 7. Espigões pré-fabricados metálicos. Da esquerda para a direita: Flexi-Post, Reforpost, Radix Anker, Euro-Post, Dentatus Luminex, Dentatus, Unimetric.....	23
Figura 8. Módulo de Young (GPa) dos espigões de fibra de vidro.....	25

## I. Introdução

Actualmente, tem sido dada uma maior atenção a procedimentos realizados após a conclusão do tratamento endodôntico, e o seu impacto sobre o prognóstico de dentes endodonciados.<sup>1</sup>

Estes procedimentos podem permitir a passagem de microorganismos e dos seus subprodutos para a região apical da raiz e para o osso alveolar, provocando um potencial mau prognóstico resultante do risco elevado de reinfeção. As consequências dessas ocorrências podem ser importantes na determinação do sucesso a longo prazo do tratamento endodôntico.<sup>1</sup>

Por serem considerados dentes mais susceptíveis a fracturas, a reabilitação de dentes endodonciados com uma restauração definitiva é o passo final para o tratamento bem sucedido dos canais. São dentes mais fragilizados devido à desidratação e à perda de dentina após os procedimentos endodônticos, assim como a remoção de estruturas anatómicas importantes, tais como cúspides, sulcos e o tecto da câmara pulpar, que fornecem grande parte do suporte natural necessário do dente.<sup>2</sup>

Assim, o tratamento do sistema de canais radiculares não deve ser considerado completo até que seja feita a reabilitação coronária. Uma restauração final ideal para os dentes tratados endodonticamente mantém a estética, a função, preserva a estrutura dentária remanescente e evita infiltrações.<sup>3</sup>

A taxa de sobrevivência destes dentes depende de vários factores, tais como a localização do dente na arcada, o número de contactos proximais, a quantidade de perda de tecido dentário, efeito ferrule, existência de restaurações ou acessos endodônticos já realizados, estado periodontal, estado do ápice, colocação da coroa de recobrimento periférica, tipo de coto, contactos oclusais e estado oclusal do paciente.<sup>4</sup>

## **Objectivo**

O objectivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica referente a este tema, de forma a organizar conceitos e princípios clínicos que ajudem o Médico Dentista na escolha da restauração definitiva mais adequada para um dente com TENC.

## **II. Desenvolvimento**

### **II. 1. Materiais e Métodos**

Para a realização deste trabalho procedeu-se a uma revisão bibliográfica nas bases de dados da Pubmed, Science Direct e Chohrane library com as seguintes palavras-chave: endodontics, posts, teeth with endodontic treatment, restoration.

Não foram utilizados limites temporais, no entanto esta pesquisa foi efectuada utilizando o limite de idiomas, português, inglês, espanhol e francês.

Da combinação das palavras-chave, resultaram:

- 2857 artigos na Pubmed, dos quais foram seleccionados 38.
- 5234 artigos na Science Direct, dos quais foram seleccionados 46.
- 21 artigos na Chohrane Library, dos quais foram seleccionados 2.

## II. 2. Características de dentes endodonciados

No passado, os dentes tratados endodonticamente eram considerados mais quebradiços, devido a mudanças estruturais na dentina, que perde água e colagénio reticulado após o tratamento endodôntico.<sup>5</sup>

Na actualidade, sabe-se que a perda de integridade estrutural associada à preparação do acesso resulta num aumento da deflexão das cúspides durante a função, o que leva a uma maior ocorrência de fraturas.<sup>5</sup>

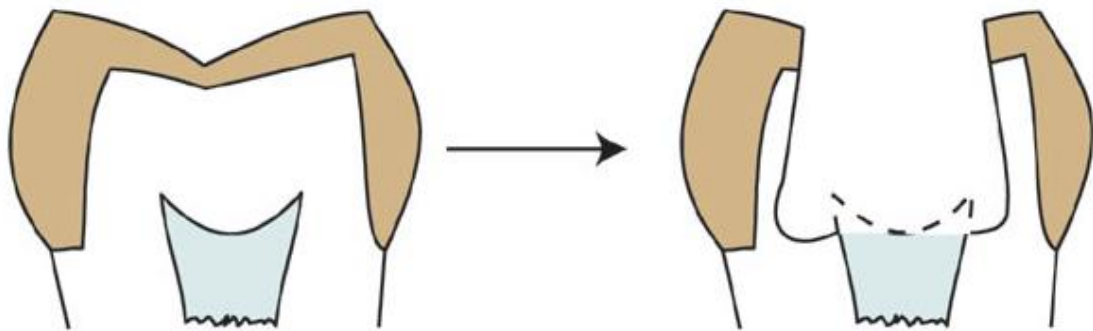


Figura 1 Remoção excessiva de tecido dentário durante a preparação da cavidade de acesso enfraquece as paredes verticais da preparação. (Fonte: Whitworth et al., 2002)<sup>87</sup>

Considerando que a maioria dos dentes tratados endodonticamente tem falta de estrutura dentária causada por cáries ou restaurações existentes associadas à preparação do acesso endodôntico, é difícil estabelecer se a maior ocorrência de fraturas depende da mudança estrutural da dentina, da falta de estrutura do dente, ou de ambos.<sup>6</sup>

Além disso, outra questão relacionada com os dentes tratados endodonticamente é a infiltração coronal e a contaminação bacteriana que ocorre quando não são imediatamente restaurados, causando o insucesso endodôntico e sujeitando ao

retratamento. Assim, deve ser considerado o uso de restaurações adesivas para evitar microinfiltrações.<sup>7</sup>

As causas para a perda de estrutura dentária que antecede a reabilitação são variadas. Quanto maior for essa perda menor será a resistência do remanescente dentário. O acesso endodôntico resulta numa perda de integridade estrutural do dente que leva a um aumento da deflexão das cúspides durante a função mastigatória, provocando um aumento de fraturas e micro-infiltrações nas margens das restaurações.<sup>8</sup>

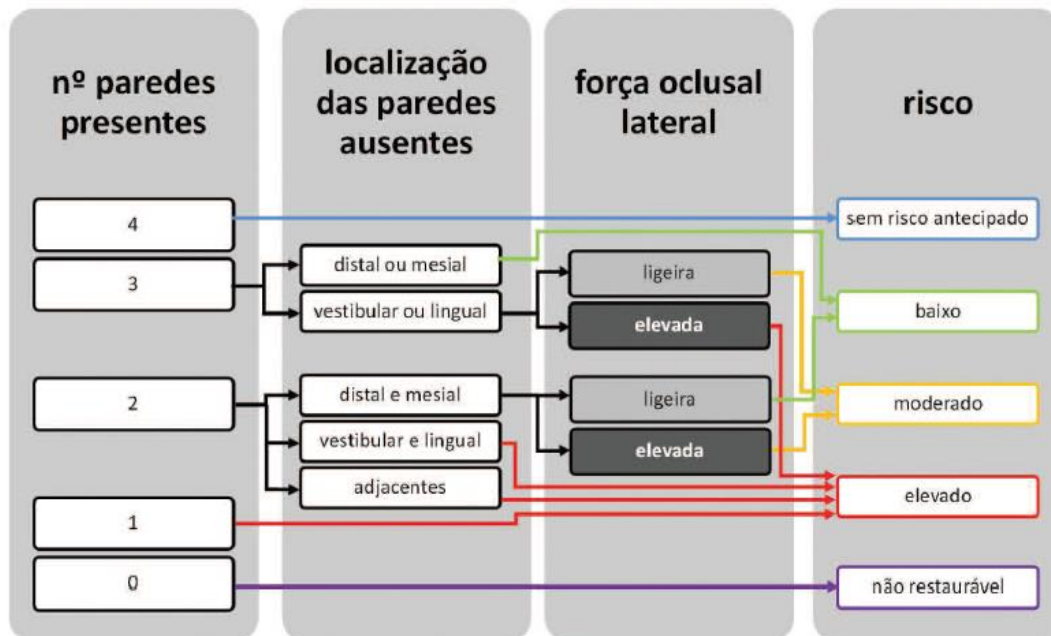


Tabela 1 Risco em função do remanescente dentário. (Fonte: Maurício e Reis, 2014)<sup>45</sup>

Os métodos de limpeza intracanal, desde as limas aos irrigantes utilizados no tratamento endodôntico, alteram a estrutura da dentina, diminuindo a sua resistência.<sup>9</sup>

Um dos fatores mais críticos é a perda de uma ou de ambas as cristas marginais de um dente. Esta perda provoca uma marcada diminuição da resistência das cúspides, o que predispõe ainda mais um dente à fratura.<sup>10</sup>

Cúspides sem suporte, especialmente cúspides com ausência de crista marginal adjacente, associadas a uma excessiva abertura do acesso endodôntico, estão mais propensas à fratura.<sup>10</sup>

Os dentes que necessitam de um tratamento endodôntico muitas vezes são estruturalmente comprometidos, em consequência de cáries, restaurações anteriores, ou trauma.<sup>11</sup>

Clinicamente, são colocados espigões numa raiz do dente tratado para ajudar a reter cargas coronais e restaurações de cobertura total. No entanto, a preparação de um dente para receber um espigão requer a remoção adicional de dentina, enfraquecendo mais o dente, o que pode ser responsável pelo aumento da ocorrência de fraturas.<sup>11</sup>

### **II. 3. Características físicas da dentina**

A dentina é um tecido conjuntivo avascular especializado e mineralizado, de origem ectomesenquimática, que constitui a maior parte do dente. É recoberta pelo esmalte na sua porção coronária e pelo cemento na porção radicular.<sup>12</sup>

A sua superfície interna delimita a cavidade pulpar, e tem como função estrutural fornecer suporte para o esmalte dentário. Para isso, a dentina precisa de ser um tecido duro, porém com uma certa elasticidade, sendo que estas propriedades são fornecidas pelo equilíbrio entre os componentes minerais e orgânicos que a formam.<sup>12</sup>

A dentina constitui um tecido biológico hidratado - composto por 70% de material inorgânico, 18% de material orgânico e 12% de água - cujas propriedades e componentes estruturais variam de acordo com a área analisada. O componente inorgânico é constituído por cristais de hidroxiapatite, enquanto a porção orgânica contém principalmente colagénio tipo I, além de frações de colagénio tipo III e V, glicoproteínas e proteoglicanos e proteínas não colagénias.<sup>13</sup>

#### **II. 3.1. Permeabilidade**

A dentina é um tecido mineralizado altamente dinâmico e a sua permeabilidade depende de alguns fatores como o número, diâmetro e extensão dos túbulos, espessura do tecido dentinário, dos movimentos dos fluidos no interior dos túbulos de acordo com a concentração osmótica e hidrostática, da presença da smear layer e da temperatura.<sup>14</sup>

Quanto maior a permeabilidade dentinária, maior o contato do fluido tubular com o material odontológico (capeador, forrador, restaurador), o que poderá ocasionar a solubilização dos componentes destes materiais, favorecendo a microinfiltração da restauração e a difusão de componentes tóxicos, levando a lesões no tecido pulpar e promovendo, desta forma, o insucesso do procedimento restaurador.<sup>15</sup>

### **II. 3.2. Microdureza**

A dureza define-se como a resistência de um material à deformação permanente e relaciona-se com outras propriedades como a criação de stress e o módulo de Young.<sup>16</sup>

Os valores publicados de microdureza da dentina oscilam entre os 250 e 800MPa, dependendo da localização da dentina em relação ao esmalte e à polpa. Pashley et al (1985), observaram uma relação inversa entre a dureza da dentina e a densidade tubular.<sup>17</sup>

Roy e Basu (2008) reportaram que a variação na microdureza depende parcialmente da concentração mineral do tecido, mas também de outras características microestruturais locais.<sup>18</sup>

Pashley et al. (1985), correlacionaram inversamente a microdureza da dentina com a densidade tubular, observando que o aumento da densidade tubular em regiões próximas da polpa correspondeu a uma redução dos valores de microdureza.<sup>17</sup>

Low et al (2008) relataram a humidade do tecido como um fator de alteração da microdureza.<sup>19</sup>

### **II. 3.3. Módulo de elasticidade**

A dentina mineralizada é relativamente rígida (10-20GPa).<sup>20</sup>

A elasticidade própria da dentina tem uma grande importância funcional, já que permite compensar a rigidez do esmalte, amortizando os impactos mastigatórios. A elasticidade dentinária varia de acordo com a percentagem de substância orgânica e de água que contem. A microscopia demonstrou que a dentina peritubular é muito mais rígida que a

dentina intertubular e o seu módulo é mais uniforme, enquanto que o módulo da dentina intertubular varia em função da distribuição da hapatite na matriz de colagénio.<sup>21</sup>

#### **II. 3.4. Resistência à fratura**

As fraturas são mais comuns em dentes endodonciados do que em dentes com polpas vitais.<sup>22</sup> Fatores como o sexo, a idade, a arcada dentária e a posição da peça dentária na arcada afetam a incidência de fraturas.<sup>23</sup>

Chan et al. observaram que a incidência de fraturas foi de 1,4 vezes maior em homens do que em pacientes do sexo feminino, e a maioria das fraturas ocorreu na faixa etária dos 40 a 49 anos nos homens e entre os 50 e 59 anos nas mulheres.<sup>24</sup>

Antigamente acreditava-se que os dentes tratados endodonticamente seriam de certa forma mais "frágeis" do que os dentes vitais. Hoje, sabemos que contrariamente à crença comum, os dentes tratados endodonticamente não são mais quebradiços. A diminuição da humidade do dente após a necrose pulpar, ao contrário do que se pensava, não predispõe o dente à fratura.<sup>25</sup>

O que ocorre é apenas uma pequena perda de resistência do dente pela falta de um amortecimento hidráulico, mas que é estatisticamente insignificante.<sup>26</sup>

Atualmente acredita-se que os dentes tratados endodonticamente são mais susceptíveis à fratura que os dentes vitais, mas devido a vários outros fatores, entre eles: a perda de estrutura dentária durante o tratamento endodôntico (acesso coronário e desgastes das paredes internas radiculares durante a instrumentação), excessiva pressão durante a obturação e seleção de espigões incorretos.<sup>27</sup>

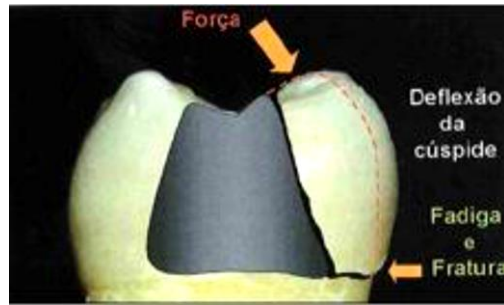


Figura 2 Distribuição das forças mastigatórias no dente após remoção de estrutura dentária. (Fonte: Rodrigues, 2009)<sup>79</sup>

#### II. 4. Microinfiltrações

A microinfiltração apical é considerada um dos fatores que podem interferir de forma adversa no sucesso do tratamento endodôntico, pois compromete a sanificação de microrganismos obtida nas fases de instrumentação e medicação intracanal. Para evitar essa possibilidade, a obturação endodôntica deve preencher todo o espaço do canal radicular, criando uma barreira física que dificulte a infiltração de fluídos teciduais e microrganismos pela via apical, assim como por cervical, impedindo a infecção ou reinfecção do sistema de canais radiculares.<sup>28</sup>



Figura 3 Contaminação bacteriana ocorrida depois de completo o tratamento endodôntico do dente, que permaneceu com a restauração temporária durante 15 meses. (Fonte: Slutzky-Goldberg et al., 2009)<sup>34</sup>

Desde que foi reconhecida a importância da obturação do sistema de canais radiculares para a obtenção do sucesso do tratamento,<sup>29</sup> a Endodontia emergiu para uma nova fase, culminando com o aprimoramento das técnicas e dos materiais de obturação endodôntica, que permitiram alcançar maiores índices de sucesso.<sup>30</sup>

A microinfiltração apical continua a ser um problema, pois perante falhas na impermeabilização pode ocorrer a passagem de microrganismos, dos seus produtos e subprodutos do interior do canal radicular para os tecidos periapicais ou vice-versa, podendo isso conduzir o tratamento endodôntico ao fracasso. Esse aspecto tem mantido a inquietação dos pesquisadores que continuam a investir na procura de novos materiais com melhores propriedades adesivas. A aplicação do conceito de procedimentos adesivos à dentina radicular continua a ser a esperança de se alcançar o objetivo do tratamento endodôntico, que seria pelo menos reduzir, e, se possível, eliminar definitivamente a microinfiltração apical e coronária.<sup>31</sup>



Figura 4 Dente com margens da restauração defeituosas, com tratamento endodôntico comprometido. (Fonte: Whitworth et al., 2002)<sup>87</sup>

O prognóstico do tratamento endodôntico fica substancialmente comprometido se existirem bactérias intrarradiculares cultiváveis aquando da obturação.<sup>79</sup>

Um estudo prospectivo, realizado em dentes com periodontite apical primária, tratados numa única sessão, com “follow-up” clínico e radiográfico de 5 anos, revelou que os dentes com cultura microbiológica positiva pós-preparação, apresentaram uma taxa de sucesso 26% inferior aos dentes com cultura negativa (estes alcançaram uma taxa de sucesso de 94%). Esta investigação evidencia, de forma clara, a importância de reduzir ao máximo a presença de bactérias no canal antes da sua obturação.<sup>79</sup>

Devido às especificidades anatómicas do sistema de canais radiculares, a eliminação da infecção endodôntica é um processo diferente do controlo e erradicação que ocorrem na maioria das outras localizações do corpo humano, onde a resposta desencadeada pelo sistema imunitário do hospedeiro consegue habitualmente eliminar a infecção.<sup>31</sup>

No caso do sistema de canais radiculares, as defesas do hospedeiro não conseguem actuar *in loco*, pelo que a sua resolução implica um esforço concertado de diversos factores do hospedeiro e do tratamento instituído. Só a adequada cooperação entre todos estes elementos pode conduzir à eliminação dos microrganismos infectantes e à cura da periodontite apical. Os elementos necessários para o controlo e eliminação da infecção endodôntica incluem:<sup>79</sup>

- A resposta imunológica do hospedeiro;
- Nalguns casos, a antibioterapia sistémica;
- A preparação biomecânica;
- A medicação intracanal com antissépticos locais;
- A obturação tridimensional do canal;
- A restauração coronária.

## II. 5. Efeito ferrule

O efeito ferrule é definido como sendo um colar que envolve toda a dimensão exterior do dente remanescente. É formada pelas paredes e margens da coroa ou por um “casquete” envolvendo pelo menos 2 a 3 mm de estrutura dentária remanescente.<sup>32</sup>

A presença de um remanescente coronário aumenta a área disponível para a adesão e confere ao dente um efeito de férula, que consiste na altura de dentina abraçada pela coroa protética.<sup>33</sup>

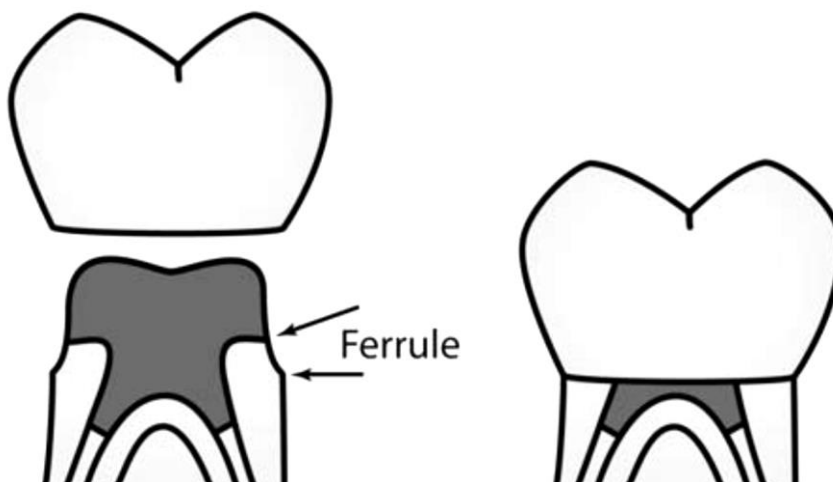


Figura 5 Representação esquemática do ferrule necessário entre a margem do core e a margem que está envolvida pela coroa. (Fonte: McComb et al., 2008)<sup>57</sup>

A férula de 1-2mm de tecido dentário coronal até a linha de acabamento do preparo melhora significativamente a resistência à fratura do dente e é mais importante do que o tipo e o material que são feitos o espigão e o coto.<sup>34</sup> Este efeito férula confere resistência a forças funcionais, aos efeitos de cunha de espigões cónicos, e forças laterais exercidas durante a inserção de espigões.<sup>35</sup>

Em 1990, Sorensen e Engleman sugerem que a taxa de falhas de espigão e coroa foi significativamente reduzida quando permaneceram milímetros de tecido dentário coronal.<sup>36</sup>

Nas classes IV e V e sempre que se utilizar uma coroa como material restaurador, deve-se procurar o efeito ferrule. Para se conseguir, é necessário que o remanescente dentário tenha uma altura mínima de 1,5mm sendo 2mm o valor mais comumente aceite. Caso não exista 1,5mm de remanescente deve optar-se por um alongamento coronário ou extrusão ortodôntica ou outra opção de tratamento reabilitador.<sup>37</sup>

Ichim et al. observaram o efeito da altura do ferrule na resistência mecânica e distribuição de tensões dentro da raiz para explicar variações no padrão de fratura radicular.<sup>78</sup>

Foram gerados cinco modelos de dentes tratados endodonticamente, restaurados com núcleo e coroa metálica com diferentes alturas de ferrule: 0mm, 0.5mm, 1.0mm, 1.5mm e 2.0mm. Relataram que a coroa inclina para vestibular e faz rotação com o ângulo incisal distal, sendo deslocado mais em direção vestibular comparado com a borda incisal mesial. Esse deslocamento da coroa reduziu com o aumento da altura do ferrule acima de 1.5mm, acima do qual não houve diferença. No modelo com ferrule de ou maior que 1.5mm, houve aproximadamente 35% de redução no deslocamento comparado com o preparo sem ferrule.<sup>78</sup>

Assim, embora um ferrule pequeno possa não resistir ao deslocamento eficientemente, a presença do mesmo reduz o braço axial da força de rotação, o que promove redução da flexão sobre o espigão, e, conseqüentemente, redução da tensão do espigão e da força de deslocamento axial. Reduz, então, o potencial para ruptura da união do cimento ao dente e fratura do espigão.<sup>78</sup>

Há duas principais alterações na distribuição de tensões na dentina radicular associada com o aumento na altura do ferrule: a diminuição da tensão de compressão na dentina cervical vestibular em níveis abaixo da resistência compressiva da dentina e aumento da

tensão de tração na dentina cervical palatina para valores próximos da resistência de tração da dentina. Isto sugere condições favoráveis para a ocorrência de fratura.<sup>57</sup>

Dessa forma, o ferrule aumenta a resistência mecânica da restauração coroa/preenchimento/espigão, reduzindo o potencial de deslocamento (vestibular e rotação axial) e tensão compressiva dentro da dentina vestibular e na parede do canal.<sup>78</sup>

A altura do ferrule deve ser determinada individualmente para cada caso baseado no diâmetro cervical vestibulo-lingual da raiz.<sup>78</sup>

## II. 6. Conectores intra-radulares

Para que seja restabelecida a forma e a função dos dentes tratados endodonticamente, a porção coronária precisa ser reconstruída. Dependendo da situação clínica, a confecção de um núcleo de preenchimento pode ser suficiente para oferecer retenção à coroa dentária, mas a perda considerável de estrutura dentária impossibilita esse tipo de procedimento, tornando necessária, então, a colocação de uma ancoragem intra-radicular. Dessa forma, o núcleo substitui a estrutura dentária perdida e fornece suporte à coroa e a porção radicular do retentor fornece retenção ao núcleo distribuindo as forças no longo eixo da raiz, sendo que a restauração coronária irá restabelecer estética e a função que foram perdidas.<sup>38</sup>

Após várias décadas de uso, coroas com pino em uma única peça foram substituídas por pino e núcleo fundidos feitos como uma entidade separada da coroa, o que forneceu melhor adaptação marginal e não limitou o plano de inserção exclusivamente ao longo eixo do dente. Além disso, uma restauração sem função pode ser substituída sem ter que remover o pino. Entretanto, nos casos em que o espaço inter-oclusal é limitado, as coroas com pino ainda constituem uma alternativa de tratamento.<sup>38</sup>

A seleção de conectores intra-radulares é complexa. Deve-se direccionar a escolha de modo a atingir as características ideais:<sup>38</sup>

- Ser biocompatível;
- Ser de fácil uso;
- Preservar a dentina radicular;
- Evitar demasiadas tensões na raiz;
- Promover a união química com o material restaurador; capacidade de adesão à dentina;
- Ser resistente à corrosão;
- Ser estético (quando houver necessidade);
- Possuir boa relação custo-benefício;
- Fácil remoção em casos de necessidade de RTENC.

## **II. 6.1. Preparação do canal para colocação do espigão**

A preparação do canal radicular para a colocação de um espigão pode ser realizada logo a seguir à finalização do tratamento endodôntico. Estudos mostram que a qualidade do selamento da obturação do canal radicular melhora quando a preparação do canal radicular para um espigão é realizada imediatamente após a condensação da guta-percha.<sup>39</sup>

A guta-percha é mais facilmente removida do canal radicular imediatamente após a obturação dos canais devido à familiaridade com a anatomia do sistema de canais radiculares e à maior facilidade de amolecimento da guta-percha.<sup>40</sup>

É recomendado que permaneçam entre 4 a 6 mm de obturação do canal radicular bem condensados, após o preparo do espaço para a colocação do espigão.<sup>41</sup>

A guta-percha pode ser removida com a ajuda de calor ou solventes químicos, mas a forma mais fácil e eficiente é através de instrumentos rotativos.<sup>40</sup> A preservação da restante guta-percha deve ser confirmada radiograficamente antes da cimentação do espigão. Após a remoção do material obturador, podem-se usar limas para assegurar um canal mais largo e uniforme.<sup>42</sup>

Deve-se iniciar o procedimento com o isolamento absoluto, remover toda a dentina cariada e restos de material restaurador que possam existir, eliminando arestas, retenções e estruturas de esmalte sem suporte dentinário. O remanescente dentário deve ser talhado de acordo com a futura restauração protética antes de se proceder à remoção de guta percha. Deve-se fazer uma radiografia atendendo que as referências ficam alteradas. Deve-se escolher o canal mais largo e reto para a colocação do espigão de modo a minimizar o enfraquecimento da raiz e de perfurações<sup>43</sup>

Deve-se optar pelo canal palatino nos molares e pré-molares superiores, e pelo canal distal nos molares inferiores. Em casos de grande perda de estrutura dentária, deve-se colocar um espigão adicional.<sup>43</sup>

Idealmente, o espigão deve ocupar 2/3 do comprimento radicular ou ter uma proporção de 1:1 com a coroa, mantendo um selamento apical adequado. Aceita-se que o selamento apical deve estar compreendido entre os 3 e 5mm.<sup>8</sup> Existe uma correlação inversa entre o selamento apical e a micro-infiltração, daí que a quantidade de selamento apical seja tão importante como a qualidade do mesmo.<sup>44</sup>

Existem vários métodos para a remoção da guta percha, sendo o mais seguro o uso de transportadores de calor e o mais comum a remoção com brocas de Peeso. A seguir à remoção da guta percha, procede-se à calibração do canal, que se faz seguindo a sequência de brocas alargadoras presente no kit de espigões a utilizar, sendo que a última broca deve corresponder ao espigão escolhido. O espigão deve ser testado de modo a obter uma perfeita adaptação sem mobilidade e deve ser radiografado para controlo.<sup>42</sup>

Antes da cimentação, o espigão deve ser cortado com um disco de diamante de modo a ficar envolvido pelo material de restauração. Deve ser limpo e/ou condicionado consoante o sistema adesivo/cimento utilizado. Deve ser seco e mantido em local seco. Depois de eliminados todos os restos de cimento endodôntico e de guta percha do canal, o espigão deve ser lavado com uma solução de hipoclorito de sódio e depois com água. Deve-se seguir as recomendações do fabricante de modo a otimizar a técnica de cimentação, assim como no condicionamento da dentina, independentemente de se utilizar um cimento ou um adesivo.<sup>45</sup>

Pode-se aplicar cimento no espigão e depois no canal com uma seringa ou cânula. O espigão deve ser inserido num movimento de rotação e mantido em posição enquanto se fotopolimeriza pelo tempo recomendado. O passo seguinte é a reconstrução do coto com resina composta.<sup>45</sup>

A cimentação adesiva dos espigões oferece menor micro-infiltração, melhor retenção e melhor capacidade de absorver cargas quando comparada com as técnicas de cimentação clássicas.<sup>39</sup> No entanto, é mais frequente a descimentação do espigão e a técnica é muito mais sensível.<sup>46</sup>

## **II. 6.2. Comprimento e diâmetro do espigão**

A retenção do espigão é a sua capacidade para resistir a forças de deslocamento vertical, que é influenciada pelo comprimento, diâmetro e forma do espigão, pelo tipo de cimento utilizado e pelo modo como se ajusta ao canal, de forma ativa ou passiva.<sup>47</sup>

A retenção aumenta com o comprimento do espigão, independentemente do material em que o espigão é fabricado (fibra, titânio, ou espigão fundido).<sup>48</sup>

Estudos têm referido que o comprimento do espigão tem um efeito significativo na sua retenção e na maioria dos casos, quanto mais profundo o espigão for colocado, o mais retentivo ele se torna.<sup>47</sup> No entanto, o aumento do comprimento do espigão aumenta o risco de fratura e aumenta a probabilidade de perfurações da raiz.<sup>49</sup>

O diâmetro do espigão não deve ser superior a um terço do diâmetro da raiz. O aumento do diâmetro do espigão não melhora significativamente a retenção. Inversamente, aumentar a remoção da estrutura dentária para receber um espigão largo, pode levar a perfurações ou predispor a fracturas da raiz. A retenção de um espigão é proporcional à área de contacto circunferencial entre o espigão e a superfície interna dos canais, portanto o comprimento é mais importante do que o seu diâmetro.<sup>50</sup>



Figura 6 Fratura radicular de dente restaurado com espigão pré-fabricado metálico fundido e coroa metalo-cerâmica. (Fonte: Albuquerque et al., 2003)<sup>77</sup>

### **II. 6.3. Princípios para o uso de espigões**

Os espigões servem para dar retenção ao material restaurador. Assim, a necessidade de os usar depende do remanescente dentário.<sup>42</sup>

No caso das cavidades classe I, e sempre que houver estrutura dentinária suficiente (mais de 2/3), pode questionar-se o uso de um espigão. A estrutura dentária remanescente e exigências funcionais são fatores determinantes na escolha do espigão. Uma estrutura dentária radicular mínima exigirá espigões de carbono ou de fibra de vidro, pois apresentam aproximadamente o mesmo módulo de elasticidade que a dentina, e as forças são distribuídas de forma mais uniforme na raiz, resultando em menos fraturas radiculares.<sup>45</sup>

## **II. 6.4. Tipos de espigões**

### **II. 6.4.1. Personalizados**

Durante muito tempo, os espigões intra-radulares individualizados foram considerados o tratamento padrão para dentes com tratamento endodôntico e com ampla destruição coronária.<sup>42</sup> Estudos comprovam uma menor resistência à fractura em dentes restaurados com este tipo de espigões. Dentes restaurados com espigões pré-fabricados apresentam um maior índice de sucesso.<sup>51</sup>

Os espigões individualizados apresentam como vantagem uma melhor adaptação ao canal radicular, uma vez que o núcleo é construído com base no espaço endodôntico preparado. Além disso, como a porção coronária do núcleo é parte inerente do espigão, não há o problema de falha na união entre as partes coronária e radicular. As principais desvantagens existentes são a necessidade de mais do que uma sessão e o custo do trabalho.<sup>51 26</sup>

Este sistema de espigões possui ainda hoje algumas indicações, tais como:<sup>50</sup>

- A mudança de ângulo raiz/coroa, nos casos em que o alinhamento da futura coroa é muito diferente da inclinação do longo eixo do canal radicular, o que é comum ocorrer em dentes anteriores;
- Em canais excessivamente cónicos ou elípticos, porque estes se adaptam melhor ao canal e não necessitam de uma camada de cimento tão espessa;
- A correcção da direcção de inserção da parte coronária do núcleo em casos de dentes pilares múltiplos e prótese fixa;
- Limites sub-gengivais.

## II. 6.4.2. Pré-fabricados

Os sistemas de espigões pré-fabricados tornaram-se muito populares nos últimos anos devido às suas vantagens. Existem no mercado múltiplos sistemas de espigões intraradiculares com várias propriedades.<sup>41</sup>

Os espigões de titânio são raramente indicados pois de apresentarem fracas propriedades. São pouco resistentes à fratura, pouco estáveis e apresentam radiopacidade semelhante à da guta-percha, sendo por vezes difíceis de localizar.<sup>52</sup>

As principais vantagens dos espigões pré-fabricados em relação aos espigões individualizados são:<sup>51</sup>

- Uso fácil e rápido;
- Baixo custo;
- Preparo mais conservador do canal radicular;
- Disponíveis em várias formas, tamanhos e materiais.

Os espigões pré-fabricados são indicados e apresentam melhor adaptação para canais radiculares circulares e de pequeno diâmetro. Este tipo de espigões é constituído por três componentes: o espigão pré-fabricado, o material de cimentação e o material do núcleo coronário.<sup>53</sup>

i. Espigões pré-fabricados metálicos

Os espigões metálicos pré-fabricados, apresentam um alto módulo de elasticidade. São fabricados em aço inoxidável ou titânio e possuem diferentes formatos, configurações superfícies e tamanhos.<sup>53</sup>

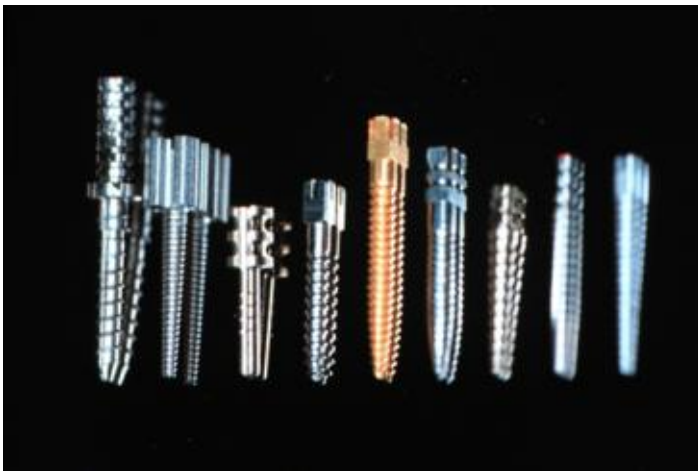


Figura 7 Espigões pré-fabricados metálicos. Da esquerda para a direita: Flexi-Post, Reforpost, Radix Anker, Euro-Post, Dentatus Luminex, Dentatus, Unimetric. (Fonte: Albuquerque et al., 2003)<sup>77</sup>

Não existe consenso sobre a superioridade de um sistema sobre o outro. Tanto a retenção do espigão, como a retenção do coto são semelhantes entre os dois materiais. No entanto, um espigão paralelo de titânio é significativamente menos rígido quando comparado com um espigão equivalente de aço inoxidável, assim não é recomendado a sua aplicação clínica quando cargas pesadas são antecipadas.<sup>54</sup>

Este tipo de espigão simplifica e acelera os procedimentos clínicos em dentes posteriores que necessitam de falsos cotos fundidos bi ou tripartidos, uma vez que dispensam a adaptação ao canal radicular e a etapa de laboratório. Contudo, actualmente

com o surgimento dos espigões de fibra, os espigões metálicos pré-fabricados têm vindo a ser pouco utilizados.<sup>53</sup>

ii. Espigões pré-fabricados de zircónia

A zircónia como material restaurador apresenta características vantajosas: elevada resistência à flexão, elevada resistência à fratura, estabilidade química, biocompatibilidade e propriedades óticas favoráveis. No entanto, quando utilizados como espigões, a zircónia revela algumas limitações. Em relação à sua rigidez, os espigões de zircónia são mais propensos a causar fraturas radiculares do que quando comparados aos espigões de fibra, uma vez que estes produzem tensões mais elevadas na entrada do canal. Além disso, a superfície destes espigões não possui capacidade de ligação a materiais resinosos e, em caso de retratamento endodôntico, são difíceis de remover.<sup>55 56</sup>

iii. Espigões pré-fabricados de fibra de carbono

Restaurações adesivas em combinação com espigões reforçados por fibra tornaram-se uma das opções mais utilizadas na restauração de dentes com tratamento endodôntico. Estudos demonstram uma taxa de sucesso de aproximadamente 95% na utilização de espigões de fibra para a restauração de dentes com tratamento endodôntico.<sup>41</sup>

Os espigões de fibra de carbono são bastante rígidos e fortes, a um grau comparável com alguns espigões metálicos, assim sendo apresentam um módulo de elasticidade duas vezes superior à dentina. Na presença de água, estes espigões reduzem consideravelmente a sua rigidez e resistência devido à degradação da matriz da resina epoxíca.<sup>57</sup>

O sucesso clínico destes espigões, deve-se ao facto de vários estudos terem demonstrado uma baixa incidência de fratura radicular.<sup>58</sup>

Este tipo de espigões são radiolúcidos, o que impede a sua identificação e localização nas radiografias.<sup>59</sup>

A retenção do coto ao espigão de fibra de carbono é mais baixa quando comparada a espigões metálicos e foram documentadas falhas retentivas na interface espigão/cimento.<sup>60</sup>

Para compensar estas desvantagens, surgiram espigões mistos contendo na sua composição internamente fibras de carbono e externamente fibras de quartzo, com o objetivo de melhorar não só a estética como também a resistência. Atualmente não aportam vantagens quando comparados com os espigões de fibra de vidro.<sup>53</sup>

iv. Espigões pré-fabricados de fibra de vidro

Os espigões de fibra de vidro são envolvidos por uma matriz resinosa, o que permite a refração e transmissão das cores internas através da estrutura dentária, porcelana ou resina, sem a necessidade do uso de opacos ou modificadores, tornando-os mais estéticos.<sup>50</sup> Além disso, apresentam um módulo de elasticidade muito próximo ao da dentina e aderem quimicamente às resinas, não sendo necessário qualquer tratamento de superfície.<sup>61</sup> Outra vantagem é o facto de serem de fácil remoção caso seja necessário efetuar um retratamento endodôntico.<sup>52</sup>

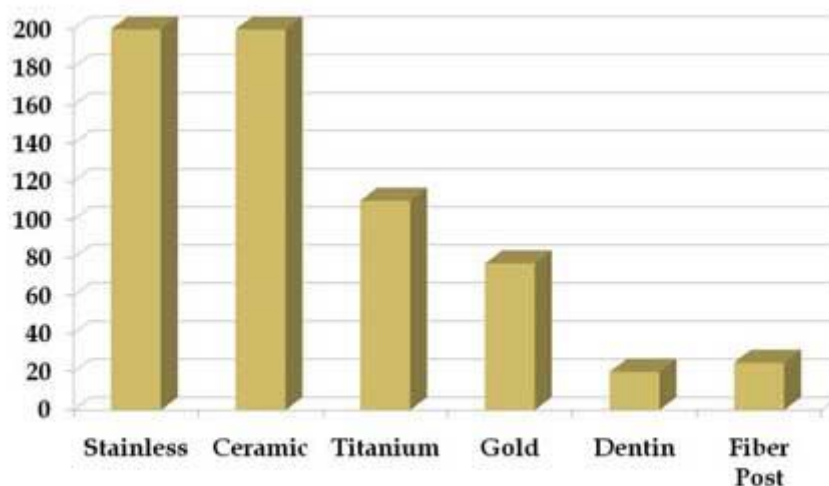


Figura 8 Módulo de Young (GPa) dos espigões de fibra de vidro. (Fonte: Van Meerbeek et al, 1993)<sup>16</sup>

São idealmente indicados para a restauração de dentes anteriores, onde a exigência estética é elevada.<sup>62</sup>

Estes espigões devem ser cimentados com cimentos de resina e os seus cotos reconstruídos com resinas compostas. Quando o espigão de fibra de vidro é cimentado no canal com um sistema adesivo e cimento de resina, as forças sobre ele exercidas são distribuídas de um modo mais uniforme sobre as paredes da raiz, o que pode explicar a diminuição da incidência de falhas e fraturas radiculares.<sup>63</sup>

Estudos *in vitro* demonstraram que estes espigões não são tão fortes quando comparados com os espigões convencionais e os próprios fabricantes advertem que estes não devem ser utilizados onde a estrutura dentária remanescente é inferior ao ideal (2 a 3 milímetros supra gengival), ou quando estão presentes altas forças oclusais.<sup>55</sup> Apresentam também um módulo de elasticidade inferior aos convencionais, aproximadamente similar ao da dentina.<sup>64</sup>

As principais vantagens destes espigões são: menor comprometimento estético, módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, ausência de corrosão, possibilidade de cimentação adesiva, possibilidade de remoção e distribuição mais uniforme das forças.<sup>64</sup>

As principais desvantagens destes espigões são: técnica clínica de cimentação mais sensível, resistência mecânica reduzida, ausência de radiopacidade de alguns espigões, módulo de elasticidade baixo (sendo estruturalmente vantajoso, pode também proporcionar maiores condições para a ocorrência de deslocamentos).<sup>45</sup>

## II. 6.5. Forma, retenção e superfície do espigão

A configuração do espigão é ditada pela forma do canal. A adaptação do espigão às paredes do canal é um fator importante para a sua retenção. Os espigões podem ser classificados quanto à forma (cônicos, cilíndricos ou cilíndrico/cônicos), quanto à superfície (lisa, estriada, rosqueada ou misto) e o quanto ao modo de retenção (ativos ou passivos).<sup>65</sup>

### i. Forma

Cónica:

Os espigões cónicos apresentam menor força retentiva e acumulam maior concentração de “stress” na porção coronária. A configuração cónica pode favorecer o efeito de cunha transmitido à estrutura dentária remanescente.<sup>41</sup>

Cilíndrica:

Os espigões cilíndricos possuem maior capacidade de retenção e de dispersar as forças uniformemente ao longo do seu comprimento. A maior concentração de “stress” ocorre na zona apical, sobretudo em raízes afuniladas.<sup>41</sup>

Cilíndrica/cónica:

De maneira a superar as desvantagens, desenvolveram-se espigões com uma forma combinada (cilíndrico/cônicos) que apresentam uma forma cilíndrica ao longo de dois terços do seu comprimento, e no terço apical passam a ter uma forma cónica. Este tipo de espigões permite uma melhor adaptação e conseqüentemente menor perda de estrutura dentária, sobretudo na zona apical.<sup>65</sup>

ii. Retenção e superfície

Os espigões ativos caracterizam-se pela sua superfície roscada. As roscas penetram na dentina das paredes do canal radicular preparado, auxiliando assim a retenção do espigão. Quanto maior for o espaçamento entre as roscas do espigão, menor é a tensão e, conseqüentemente, menor o risco de fratura da raiz.<sup>51</sup>

Para minimizar a tensão residual induzida nas paredes do canal radicular durante a inserção dos espigões ativos, é indicada a criação prévia de roscas de dentina, a seleção de espigões com menor diâmetro e menor quantidade de roscas, bem como o desenroscar de um quarto de volta após a sua inserção.<sup>65</sup>

Os espigões ativos são indicados para raízes curtas e para os casos de defeitos anatómicos ou de causas acidentais que proporcionam pouca profundidade para a colocação de um espigão.<sup>39</sup>

Os espigões rosqueáveis são os mais retentivos, porém são os que criam maior tensão radicular.<sup>65</sup>

Os espigões passivos não se adaptam completamente ao canal e não apresentam retenção ativa na dentina durante a prova ou inserção, sendo mantidos em posição através de um material de cimentação. Estes espigões de superfície lisa caracterizam-se por induzir uma tensão radicular mínima, mas promovem menor retenção.<sup>41</sup>

Os pinos metálicos são disponíveis na configuração serrilhada e rosqueável, enquanto pinos não metálicos podem ser lisos ou serrilhados.<sup>41</sup>

Os espigões ativos são os mais retentivos, seguidos dos passivos cilíndricos e dos passivos cónicos.<sup>41 52</sup>

## II. 6.6. Cimentação do espigão

A escolha de um material para a cimentação é um passo importante para o sucesso do procedimento restaurador. Deve ser salientado, no entanto, que o cimento não compensa erros relacionados com a preparação do canal e a seleção do espigão.<sup>66</sup>

A escolha do cimento relaciona-se com o caso clínico, com os tempos de trabalho e de presa, com as propriedades físicas e mecânicas do agente cimentador e com a necessidade de retenção. A função do agente cimentador é propiciar a retenção pelo aumento da área de contato entre o dente e o espigão utilizado.<sup>66</sup>

Um material para cimentação ideal deve ser adesivo, insolúvel, biologicamente compatível, e, com o sistema adesivo, permitir uma espessura de película pequena e bom selamento marginal, apresentar baixo custo e alta resistência à tração e compressão, proporcionar isolamento térmico, elétrico e mecânico, apresentar facilidade de uso e experiência clínica comprovada.<sup>67</sup>

Deve-se iniciar o procedimento com o isolamento absoluto, remover toda a dentina cariada e restos de material restaurador que possam existir, eliminando arestas, retenções e estruturas de esmalte sem suporte dentinário. O remanescente dentário deve ser talhado de acordo com a futura restauração protética antes de se proceder à remoção de gutapercha. Deve-se fazer uma radiografia atendendo que as referências ficam alteradas.<sup>42</sup>

Idealmente, o espigão deve ocupar 2/3 do comprimento radicular ou ter uma proporção de 1:1 com a coroa, mantendo um selamento apical adequado. Aceita-se que o selamento apical deve estar compreendido entre os 3 e 5mm.<sup>42</sup>

Existe uma correlação inversa entre o selamento apical e a micro-infiltração, daí que a quantidade de selamento apical seja tão importante como a qualidade do mesmo.<sup>43</sup>

Existem vários métodos para a remoção da gutapercha, sendo o mais seguro o uso de transportadores de calor e o mais comum a remoção com limas Peeso. A seguir à

remoção da gutapercha, procede-se à calibração do canal, que se faz seguindo a sequência de brocas alargadoras presente no kit de espigões a utilizar, sendo que a última broca deve corresponder ao espigão escolhido. O espigão deve ser testado de modo a obter uma perfeita adaptação sem mobilidade e deve ser radiografado para controlo.<sup>41 45</sup>

Antes da cimentação, o espigão deve ser cortado com um disco de diamante de modo a ficar envolvido pelo material de restauração. Deve ser limpo e/ou condicionado consoante o sistema adesivo/cimento utilizado. Deve ser seco e mantido em local seco.<sup>38</sup>  
41

Depois de eliminados todos os restos de cimento endodôntico e de gutapercha do canal, o espigão deve ser lavado com uma solução de hipoclorito de sódio e depois com álcool. Deve-se seguir as recomendações do fabricante de modo a otimizar a técnica de cimentação, assim como no condicionamento da dentina, independentemente de se utilizar um cimento ou um adesivo.<sup>38</sup>

Pode-se aplicar cimento no espigão e depois no canal com uma seringa ou cânula. O espigão deve ser inserido num movimento de rotação e mantido em posição enquanto se fotopolimeriza pelo tempo recomendado. O passo seguinte é a reconstrução do coto com resina composta.<sup>38 41</sup>

A cimentação adesiva dos espigões oferece menor microinfiltração, melhor retenção e melhor capacidade de absorver cargas quando comparada com as técnicas de cimentação clássicas.<sup>38</sup> No entanto, é mais frequente a descimentação do espigão e a técnica é muito mais sensível.<sup>41 45</sup>

## II. 7. Construção/materiais do coto coronário

A construção do coto é necessária devido à perda de estrutura coronal, pois aumenta a retenção e resistência à estrutura remanescente do dente.<sup>68</sup>

As características ideais para o material do coto são:<sup>67</sup>

- Adequada resistência à compressão para resistir às forças intra-orais;
- Resistência à flexão;
- Biocompatibilidade;
- Resistência à infiltração de fluidos orais na interface coto-dente;
- Facilidade de manipulação;
- Capacidade de adesão à estrutura dentária remanescente;
- Coeficiente de expansão térmica e contração semelhante à estrutura do dente;
- Estabilidade dimensional;
- Mínimo potencial de absorção de água;
- Inibição cáries dentárias.

Os materiais mais utilizados para a construção do coto são o ouro, a amálgama, compósito e o cimento de ionómero de vidro. Tanto o ouro como a amálgama têm sido utilizados com sucesso, uma vez que apresentam uma elevada resistência e baixa solubilidade, e o seu coeficiente de expansão térmica é similar ao do dente natural. No entanto, a amálgama pode causar problemas estéticos quando são usadas coroas de cerâmica.<sup>41</sup>

O cimento ionómero de vidro, enquanto material para a construção do coto, apresenta pouca resistência à tração e compressão, baixa resistência à fratura, um baixo módulo de elasticidade, características de adesão fraca à dentina e ao esmalte, fraca condensabilidade e elevada solubilidade. Portanto, a utilização de cimento de ionómero de vidro para a construção do coto deve ser evitada.<sup>41</sup>

A resina composta é uma opção estética para dentes anteriores sob uma restauração de porcelana. Tem boas características de resistência e de baixa solubilidade. Algumas das desvantagens do compósito à base de resina são a contração de polimerização, expansão como resultado da absorção de água e incorporação de vazios, porque não pode ser condensada como a amálgama. Além disso, a resina composta é incompatível com o óxido de zinco eugenol presente nos materiais obturadores do tratamento endodôntico, o que pode resultar numa polimerização incompleta.<sup>41</sup>

Este material oferece a oportunidade de construir o coto esteticamente, fornecendo não só a cor adequada ao dente bem como fluorescência. Esta propriedade ótica é fundamental na reconstrução do sector anterior quando são utilizadas facetas ou coroas de cerâmica. Ao realizarmos a reconstrução do coto com resina compostas deveremos ter sempre em atenção não deixar expostas as fibras do espigão.<sup>69</sup>

## II. 8. Restauração definitiva

O principal objetivo da restauração definitiva é restituir ao dente a função e a estética. A infiltração é definida como uma passagem de bactérias, fluídos, moléculas ou iões entre as paredes cavitárias e o material restaurador. Esta infiltração pode causar hipersensibilidade, descoloração dentária cáries recorrentes, assim como também acelera a deterioração dos materiais restauradores.<sup>70</sup>

Os dentes com tratamento endodôntico podem ser reabilitados por meio de restaurações directas ou indirectas. Os materiais mais utilizados na prática clínica são as cerâmicas e as resinas compostas, pelas propriedades estéticas que apresentam.<sup>42</sup>

Estes dentes geralmente apresentam uma estrutura coronal remanescente inadequada devido à preparação da cavidade. O tipo de restauração definitiva escolhida pode ser influenciado pela quantidade de tecido dentário remanescente após a preparação do dente. Outro fator a ter em conta é a distribuição de forças que incidem sobre os dentes, sendo que as cargas oclusais em dentes anteriores e posteriores são diferentes.<sup>71</sup>

O módulo de elasticidade dos materiais restauradores é um importante factor para a qualidade da restauração de um dente com TENC.<sup>59</sup>

Quando há a perda extensa de estrutura dentária das cristas marginais por cáries, fraturas ou ambas, o recobrimento das cúspides é bastante importante para minimizar o perigo de infiltração marginal e de fraturas. Vulgarmente são utilizadas *onlays*, coroas em ouro, coroas metalo-cerâmicas e restaurações totalmente em porcelana e coroas em resina composta com recobrimento de cúspides como padrão e métodos aceitáveis na restauração de dentes posteriores com tratamento endodôntico.<sup>41</sup>

Classe		I	II	III	IV	V
Paredes Axiais		-	Perda de uma	Perda de duas	Perda de três	Perda de todas
Espigão		Não indicado	Não indicado	Indicado	Indicado	Indicado
Excepções		Espessura > 1mm	Espessura < 1mm Altura < 2mm A técnica adesiva pode eliminar esta indicação.	Espessura < 1mm Altura < 2mm A técnica adesiva pode eliminar esta indicação		
Núcleo	Directo	Resina Composta	Resina Composta	Resina Composta	Resina Composta	Resina Composta
	Indirecto	-	-	-	Metálico, Zircónio	Metálico, Zircónio
Restauração definitiva		Qualquer opção pode ser utilizada	Qualquer opção pode ser utilizada.	Qualquer opção pode ser utilizada. Coroas nos posteriores são recomendáveis.	Anteriores: coroa. Posteriores: restaurações indirectas	Coroa
Cargas funcionais aumentadas ou laterais		Overlay	Overlay	Overlay ou Coroa	Coroa	Coroa

Tabela 2 Influência das cavidades na decisão. (Fonte: Maurício e Reis, 2014)<sup>45</sup>

Estudos mostram, que dentes com tratamento endodôntico com grande perda de estrutura dentária, apresentam maior sobrevivência a longo prazo quando restaurados com coroas.<sup>72</sup>

Quando a perda de estrutura dentária não é extensa, as restaurações directas com resinas compostas em dentes com tratamento endodôntico demonstram melhor desempenho clínico do que com amálgama ou IRM.<sup>73</sup>

## II. 9. Prognóstico dos dentes tratados endodonticamente

Weiger et al., 1998, definiram sucesso endodôntico como uma percentagem de dentes tratados com sucesso, de todos os incluídos ou controlados durante o ensaio clínico.<sup>80</sup> O tratamento era obtido pela tríade limpeza, conformação e obturação.<sup>81</sup>

A Associação Americana de Endodontia no guia de normas para a garantia de qualidade (Qualit Assurance Guidelines), publicado em 1987, indica que o sucesso é considerado quando não há sinais ou sintomas clínicos adversos.<sup>82</sup>

Em 2006, a Sociedade Europeia de Endodontia sugere, então, um acompanhamento clínico e radiográfico de pelo menos 1 ano com a reavaliação anual até 4 anos antes de um caso ser considerado um fracasso. Por outro lado, a Associação Americana de Endodontistas sugere uma avaliação clínica e radiográfica por um período de 4 a 5 anos, com a condição adicional de determinar a funcionalidade do dente tratado.<sup>83</sup>

Em média, a duração dos controlos após TENC varia entre 1 e 11.5 anos.<sup>83</sup>

Segundo Siqueira *et al.*, em 2008, a presença ou persistência de uma lesão com periodontite apical na radiografia de avaliação e/ou a ocorrência de sinais ou sintomas clínicos de doença deve ser considerada indicativa de insucesso.<sup>84</sup>

Numa meta-análise publicada em Agosto de 2013, Ploumaki et al reportou que o sucesso do uso de espigões fundidos em coroas unitárias após seis anos era de 93% e no caso de postes pré-fabricados de 94%.<sup>74</sup>

Na utilização de coroas unitárias em dentes tratados endodonticamente, obteve-se um sucesso de 92%. Nas próteses fixas parciais, o sucesso aos seis anos foi de apenas 78%.<sup>74</sup>

Num estudo mais alargado no tempo (17 anos), Fokkinga sugeriu que a localização na cavidade oral não afeta o sucesso da restauração, sendo apenas menor na mandíbula, 94% do que na maxila, 95%, não havendo distinção anterior-posterior.<sup>75</sup>

Para alguns investigadores, a diminuição da lesão periapical é classificada como fracasso, mesmo que o dente esteja assintomático.<sup>85</sup>

No entanto, alguns pesquisadores classificam a diminuição da lesão periapical como sinal de sucesso do tratamento. O estudo de Travassos et al., em 2005, optou por classificar as lesões como “questionável”, tendo em conta que existem lesões periapicais que necessitam de 4 a 5 anos para que ocorra o reparo total.<sup>86</sup>

Pode-se considerar como critério de sucesso para o tratamento endodôntico os seguintes aspectos:<sup>86</sup>

- Ausência de dor, edema, fístula;
- Estrutura óssea periapical normal (uniformidade da lâmina dura, ausência ou interrupção da reabsorção radicular);
- Dente em função e presença de um perfeito selamento coronário (restauração ou prótese adequada funcionalmente e esteticamente).

### **III. Conclusão**

Os dentes tratados endodonticamente são mais frágeis devido à perda de integridade estrutural associada à preparação da cavidade de acesso ou cáries. A resistência de um dente com tratamento endodôntico está diretamente relacionada com a quantidade de dentina remanescente, sendo este o fator determinante (mais que a seleção do tipo de espigão, coto ou restauração) no prognóstico do dente restaurado.

A fragilidade destes dentes é maioritariamente devido a perda de estrutura por cáries, a excessiva pressão durante a instrumentação e obturação, seleção e instalação de espigões inadequados, e a perda das cristas marginais leva o dente a perigo de fratura.

Quanto às alterações bioquímicas na sua estrutura, os dentes endodonciados sofrem uma pequena perda de humidade da dentina, o que não deixa o dente mais frágil.

O principal objectivo do tratamento endodôntico é a assepsia, através da remoção de toda a polpa, da instrumentação, da conformação, da desinfecção e da obturação do sistema de canais radiculares, seguido da reabilitação do dente de forma a prevenir a reinfecção.

A restauração dos dentes tratados endodonticamente deve ser feita assim que o tratamento endodôntico for concluído, e é tão importante como a qualidade do tratamento endodôntico para a obtenção de sucesso clínico.

A presença de um remanescente coronário aumenta a área disponível para a adesão e confere ao dente um efeito de fêrula, que consiste na altura de dentina abraçada pela coroa protética. Se esta área possuir uma altura maior ou igual a 2.0 mm, o dente possui boa resistência à fratura.

Para aumentar a longevidade de dentes tratados endodonticamente, a cavidade de acesso deve ser o mais conservadora possível.

Foi possível verificar, que os espigões não fortalecem os dentes com TENC e que não devem ser utilizados rotineiramente nos mesmos. A principal função de um espigão é reter o núcleo, nos casos em que existe insuficiente estrutura dentária remanescente, para suportar a restauração coronária final. Quando mal indicados, podem promover um efeito de cunha e provocar a fratura radicular e a perda da peça dentária.

A estrutura dentária remanescente é mais importante do que o comprimento do espigão na prevenção de fratura.

É necessário um profundo conhecimento dos diferentes tipos de sistemas de espigões para fazer uma correcta selecção, uma vez que existem múltiplas opções disponíveis. Por fim, a escolha do material para o núcleo e o tipo de restauração final a realizar também são importantes para alcançar o sucesso clínico a longo prazo.

Um espigão deve ser utilizado apenas quando há insuficiente estrutura dentária remanescente para apoiar a restauração final. Quando duas ou mais paredes estão ausentes, a adição de um espigão é necessária para restaurar o dente.

A preparação do espaço intra-radicular para a colocação de um espigão requer um correcto conhecimento da anatomia dentária de forma a evitar erros e acidentes.

A cimentação de espigões com cimentos de resina oferece melhor retenção, menor risco de microinfiltração e maior resistência à fractura. No entanto, sendo esta uma técnica muito sensível, este tipo de cimentação deve ser realizada de forma ponderada.

O factor determinante na escolha do tipo de restauração mais indicada é a quantidade de estrutura dentária remanescente após o tratamento endodôntico.

Estudos mostram que dentes com tratamento endodôntico com grande perda de estrutura dentária apresentam maior sobrevivência a longo prazo quando restaurados com coroas.

Se os princípios básicos forem considerados na restauração destes dentes, é possível atingir altos níveis de sucesso clínico com a maioria dos sistemas restauradores.

#### IV. Bibliografia

1. Heling, I. et alli. (2002). Endodontic failure caused by inadequate restorative procedures: review and treatment recommendations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 87(6), pp. 674–8.
2. Belli, S. et alli. (2006). Reinforcement effect of polyethylene fibre in root filled teeth: Comparison of two restoration techniques. *Int Endod J*, 39, pp. 136–42.
3. Daneshkazemi, A.R.. (2004) Resistance of bonded composite restorations to fracture of endodontically treated teeth. *J Contemp Dent Pract*, 5, pp. 51–8.
4. Iqbal, Z. et alli. (2002) “A retrospective analysis of factors associated with periapical status of restored, endodontically treated teeth”. *Int J Prosthodont*, 16, pp. 31-8.
5. Pontius, O. e Hutter, J.H.. (2002). Survival rate and fracture strength of incisors restored with different post and core systems and endodontically treated incisors without coronoradicular reinforcement. *J Endod*, 28(10), pp. 710–5.
6. Larson, T.D. et alli. (1981). Effect of prepared cavities on the strength of teeth. *Oper Dent*, 6(1), pp. 2–5.
7. Swanson, K. e Madison, S.. (1987). An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. *J Endod*, 13(2), pp. 56–9.
8. Torabinejad, M. et alli. (2009). Outcomes of nonsurgical retreatment and endodontic surgery: a systematic review. *J Endod*, 35, pp. 930-7.
9. Sedgley, C.M. e Messer, H.H.. (1992). Are endodontically treated teeth more brittle? *J Endod*, 18, pp. 332–5.
10. Cohen, S. et alli. (2006). A demographic analysis of vertical root fractures. *J Endod*, 32, pp. 1160–3.
11. Fuss, Z. et alli. (2001). An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures. *J Endod*, 27, pp. 46–8.
12. Torres Mantovani, C.P.. (2011). Análise das propriedades físicas e químicas da dentina de dentes decíduos e permanentes – Estudo *in vitro*. Ribeirão Preto.
13. Mjör, I.A.. (2009). Dentin permeability: the basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. *Braz Dent J*, 20, pp. 3-16.
14. Koutsi, V. et alli. (1994). The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. *Pediatr Dent*, 16, pp. 29-35.

15. Lanza, C.R. et alli. (2009). Transdental diffusion and cytotoxicity of self-etching adhesive systems. *Cell Biol Toxicol*, 25, pp. 533-43.
16. Van Meerbeek, S. et alli. (1993). Assessment by nano-indentation of the hardness and elasticity of the resin-dentin bonding area. *J Dent Res*, 10, pp. 1434-42.
17. Pashley, D. et alli. (1985). The relationship between dentin microhardness and tubule density. *Endodontics and Dental Traumatology*, 1, pp. 176-9.
18. Roy, S. e Basu, B.. (2008). Mechanical and tribological characterization of human tooth. *Mater Character*, 59, pp. 747-56.
19. Low, I.M. et alli. (2008). Mapping the structure, composition and mechanical properties of human teeth. *Mater Sci Eng C*, 28, pp. 243-7.
20. Sano, H. et alli. (1995). Tensile properties of resin-infiltrated demineralized human dentin. *J Dent Res*, 74, pp. 1093-102.
21. Kinney, J.H. et alli. (1996). Hardness and Young's modulus of peritubular and intertubular dentine. *Arch Oral Biol*, 41, pp. 9-13.
22. Assif, D. e Gorfil, C.. (2002). Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent*, 71 (6), pp. 565-7.
23. Rosenstiel, S.F. et alli. (2002). Prótese fixa contemporânea. São Paulo.
24. Chan, C.P. et alli. (1999). Vertical root fracture in endodontically versus nonendodontically treated teeth: a survey of 315 cases in Chinese patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 87(4). pp. 504-7.
25. Huang, T. J. et alli. (1992). Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod*, 18(5), pp. 209-15.
26. Muniz, L. et alli. (2011) Reabilitação estética em dentes tratados endodônticamente. *Santos Editora*.
27. Garcia, L.F.M. e Caldeira, C.L. (2010). Vertical fracture resistance of endodontically treated teeth with different root filling materials. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 22(2). pp. 104-10.
28. Carvalho Souza, S.F.. (2007). Cimentos resinosos endodônticos: selamento apical, aspectos micromorfológicos, características físicas e resistência de união à dentina. São Paulo.
29. Dow, P.R. e Ingle, J.I. (1955). Isotope determination of root canal failure. *Oral Surg*, 8, pp. 1100-4.

30. De Moor, R.J. et alli. (2000). Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int Endod J*, 32(2), pp. 113-20.
31. Schwartz, R.S. (2006). Adhesive dentistry and endodontics. Part 2: Bonding in the root canal system—The promise and the problems: A review. *J Endod*, 32(12), pp. 1125-34.
32. Wagnild, G. e Mueller, K. (2007). Restauração de Dentes com Tratamento Endodôntico. *Elsevier Editora Ltda*, pp.786-821.
33. Lakshmi, S. et alli. (2006). Prosthodontic considerations of endodontically managed teeth. *J Dent Conserv*, 9, pp. 104-9.
34. Slutzky-Goldberg, I. et alli. (2009). Restoration of endodontically treated teeth review and treatment recommendations. *International Journal of Dentistry*, 2009.
35. Vârlan, C. et alli (2009). Current opinions concerning the restoration of endodontically treated teeth: basic principles. *Journal of Medicine and Life*, 2(2), pp. 165-72.
36. Sorensen, J.A. e Engelman, M.J. (1990). Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *The Journal of prosthetic dentistry*, 63(5), pp. 529–36.
37. Gegauff, G. (2000). Effect of crown lengthening and ferrule placement on static load failure of cemented cast post-cores and crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 84(2), pp.169–9.
38. Smith, C.T. et alli. (1998). Biomechanical criteria for evaluating prefabricated post-and-core systems: a guide for the restorative dentist. *Quintessence Int*, 29(5), pp. 305-12.
39. Solano, F. et alli. (2005). Comparison of Apical Leakage Between Immediate Versus Delayed Post Space Preparation Using AH Plus Sealer. *J Endod*, 31(10), pp. 752-4.
40. Schwartz, R. S. e Robbins, J. W. (2004). Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. *J Endod*, 30(5), pp. 289-301.
41. Moshonov, J. et alii. (2005). The Effect of the Distance Between Post and Residual Gutta-Percha on the Clinical Outcome of Endodontic Treatment. *Jf Endod*, 31(3), pp. 177-9.

42. Stockton, L.W. (1999). Factors affecting retention of post systems: A literature review. *J Prosthet Dent*, 81(4), pp. 380-5.
43. Cheung, W. (2005). A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core and the final restoration. *Journal of the American Dental Association*, 136(5), pp. 611–9.
44. Rahimi, S. et alli. (2008). In vitro comparison of three different lengths of remaining gutta-percha for establishment of apical seal after post-space preparation. *Journal of oral science*, 50(4), pp. 435–9.
45. Maurício, P. et alli. (2014). Tendências na reabilitação de dentes com tratamento endodôntico em prótese fixa. *Revista da Ordem dos Médicos Dentistas*, 20, pp. 29-30.
46. Naumann, M. et alli. (2008). Is adhesive cementation of endodontic posts necessary? *J Endods*, 34(8), pp.1006–10.
47. Standlee, J.P. et alli. (1978). Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter and design. *J Prosthet Dent*, 39(4), pp. 520-5.
48. Borer, R.E. et alli. (2007). Effect of dowel length on the retention of two different prefabricated posts. *Quintessence Int*, 38, pp. 164-8.
49. Leary, J.M. et alli. (1987). An evaluation of post length within the elastic limits of dentin. *J Prosthet Dent*, 57, pp. 277-1.
50. Weine, F.S. et alli. (1991). Retrospective study of tapered, smooth post systems in place for 10 years or more. *J Endod*, 17(6), pp. 293-7.
51. Baratieri, N.L. et alii. (2001). Abordagem Restauradora de Dentes Tratados Endodônticamente – Pinos/núcleos e restaurações unitárias. In: Barateri, N. L. et alli.. (Ed.). *Odontologia Restauradora: Fundamentos e Possibilidades*. São Paulo, Quintessence Editora Ltda, pp. 610-71.
52. Leles, C.R. et alli. (2004). Princípios Das Restaurações Com Retenção Intra-Radicular. In: Estrela, C. (Ed.). *Ciência Endodôntica*. São Paulo, Editora Artes Médicas Ltda, pp. 991-1006.
53. American Association of Endodontics. (2004). Disassembly of Endodontically Treated Teeth: The Endodontist’s Perspective, Part 1. [Em linha]. Disponível em <www.aae.org> [Consultado em 28/08/2014].
54. McComb, D. (2008). Restoration of the endodontically treated tooth. *Peak*, pp. 1-20.

55. Baba, N.Z. et alli. (2009). Nonmetallic prefabricate dowels: a review of compositions, properties, laboratory, and clinical test results. *J Prosthodont*, 18, pp. 527-36.
56. Qualtrough, A.J. e Mannocci, F. (2003). Tooth-colored post systems: a review. *Oper Dent*, 28, pp. 86-91.
57. Torbjorner, A. et alli. (2004). A Literature Review on the Prosthetic Treatment of Structurally Compromised Teeth. *Int J Prosthodont*, 17, pp. 369-76.
58. Arcangelo, C. et alii. (2008). In Vitro Fracture Resistance and Deflection of Pulpless Teeth Restored with Fiber Posts and Prepared for Veneers. *J Endod*, 34(7), pp.838-41.
59. Salameh, Z. et alli. (2006). Fracture resistance and failure patterns of endodontically treated mandibular molars restored using resin composite with or without translucent glass fiber posts. *J Endod*, 32, pp. 752-5.
60. Drummond, J.L. (2000). In vitro evaluation of endodontic posts. *Am J Dent*, 13, pp. 5B-8B.
61. Pegoretti, A. et alii. (2002). Finite element analysis of a glass fibre reinforced composite endodontic post. *Biomaterials*, 23(13), pp. 2667-82.
62. Schmitter, M. et alii. (2006). Fracture Resistance of Upper and Lower Incisors Restored with Glass Fiber Reinforced Posts. *J Endod*, 32(4), pp. 328-30.
63. Akkayan, B. e Gulmez, T. (2002). Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 87(4), pp. 431-7.
64. Bateman, G. et alli. (2003). Fiber-based post systems: a review. *Br Dent J*, 195(1), pp. 43-8.
65. Fernandes, A.S. et alli. (2003). Factors determining post selection: A literature review. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 90(6), pp. 556-62.
66. Garone Neto, N. e Burger, R.C. (1998). Inlay e onlay: metálica e estética. São Paulo. Editora Santos, pp. 277.
67. Morgano, S. e Brackett, S.E. (1999). Foundation restorations in fixed prosthodontics: Current knowledge and future needs. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 82, pp. 643-57.
68. Christensen, G.J. (1996). When to use fillers, build-ups or posts and cores. *JADA*, 127, pp. 1397-8.

69. Phark, J. et alli. (2012). A Comprehensive Guide for Posts and Core Restorations. *Quintessence of Dental Technology*, 35, pp. 44-64.
70. Hakimeh, S. et alli (2000). Microleakage of compomer class V restorations: effect of load cycling, thermal cycling, and cavity shape differences. *J Prosthet Dent*, 83, pp. 194-203.
71. Sorrerino, R. et alli. (2007). Effect of post-retained composite restoration of MOD preparation on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Adhes Dent*, 9, pp. 49-56.
72. Stavropoulou, A.F. e Koidis, P.T. (2007). A systematic review of single crowns on endodontically treated teeth. *Journal of Dentistry*, 35, pp. 761-7.
73. Nagasiri, R. e Chitmongkolsuk, S. (2005). Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: A retrospective cohort study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 93(2), pp. 164-70.
74. Ploumaki, A. et alli. (2013). Success rates of prosthetic restorations on endodontically treated teeth; a systematic review after 6 years. *Journal of oral rehabilitation*, 40(8), pp.618–30.
75. Fokkinga, W.A. et alli. (2007). Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. *Journal of dentistry*, 35(10), pp.778–86.
76. Rodrigues, I.B. (2009). Restauração de dentes permanentes com tratamento endodôntico não cirúrgico. [Dissertação]. Porto, pp. 48.
77. Albuquerque, R.C. et alli. (2003). Pinos pré-fabricados intra-radiculares: sistemas e técnicas. *Anais do 15º Conclave Odontológico Internacional de Campinas*, 104.
78. Ichim, I. et alli. (2006). A finite element analysis of ferrule design on restoration resistance and distribution of stress within a root. *Int Endod J*, 39, pp. 443-52.
79. Sjögren, U. et alli. (1997). Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J*, 30(5), pp. 297-306.
80. Weiger, R. et alli. (1998). Prognosis of conventional root canal treatment reconsidered. *Endodontic Dental Traumatology*, 14, pp. 1-9.
81. Espíndola, A. et alii. (2002). The rate of Success or Failure of the Root Canals Treatment. *RGO*, 50(3), pp. 164-66.
82. Barbieri, D. et alii. (2010). Controle e avaliação dos tratamentos endodônticos realizados pelos acadêmicos do componente curricular de Endodontia II, em

- 2008/1, do Curso de Odontologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina. *Unoesc & Ciência – ACBS*, 1(2), pp. 117-24.
83. Ng, Y. et alii. (2004). Prevalence of and factors affecting post-obturation pain in patients undergoing root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 39, pp. 381-91.
84. Siqueira, J. et alii. (2008). Clinical outcome of the endodontic treatment fo teeth with apical periodontitis using an antimicrobial protocol. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontic*, 106(5), pp. 757-62.
85. Soares, J. et alii. (2001). Clinic and radiographic evaluation of one-appointment root canal therapy in teeth with chronic periapical lesions. *Pesquisa Odontológica Brasil*, 15(2), pp. 138-44.
86. Travassos, R. et alii. (2005). Evaluation of endodontic therapy. *Odontologia Clínica Científica*, 4(3), pp. 189-92.
87. Whitworth, J.M. et alii. (2002). Crowns and extra-coronal restorations: Endodontic considerations: the pulp, the root-treated tooth and the crown. *British Dental Journal*, 192, pp. 315-27.