

# REABILITAÇÃO FUNCIONAL EM DENTE EXTENSAMENTE DESTRUÍDO, UMA ANÁLISE SOBRE FATORES CRÍTICOS

*FUNCTIONAL REHABILITATION ON EXTENSIVELY DESTROYED TEETH, AN ANALYSIS  
OF CRITICAL FACTORS*

Giovana Gabriela Carlos Canto\*  
Marcelo Filadelfo Silva\*\*

## Unitermos:

dentição permanente;  
prepare do dente;  
endodontia.

## RESUMO

O tratamento endodôntico quando necessário, justifica-se dentre outras indicações, para manutenção da integridade do dente e fornecimento de estabilidade à reabilitação coronal, entretanto, a estrutura dental remanescente pode se encontrar comprometida, no que tange principalmente à perda de estrutura, casos estes em que os procedimentos reabilitadores podem ser realizados através de restaurações diretas ou indiretas, que devem ser cuidadosamente planejados. No caso de uso da resina composta, pode ser necessária a associação a um recurso que favoreça tanto a sua retenção, quanto à resistência do conjunto dente restauração, caracterizado pelo emprego de pinos intra radiculares pré-fabricados. Restaurações indiretas, como as coroas também requisitam a utilização de pinos com o intuito de junto aos núcleos de preenchimento prover resistência ao conjunto remanescente dental coroa. Os procedimentos restauradores diretos, na presença de suficiente remanescente dental, são recomendados sempre que possível, tendo em vista seu caráter de preservação de estrutura dental, rapidez, efetividade e custo do tratamento, requerendo sempre que o profissional domine as técnicas restauradoras, os procedimentos indiretos são indicados para as demais situações. Assim, a viabilidade de reabilitações estéticas e funcionais em dentes extensamente destruídos é pautada pelo conhecimento das modificações estruturais após tratamento endodôntico, atrelado ao adequado uso e indicação dos materiais restauradores adesivos, com toda a melhoria em suas propriedades físico mecânicas e a perspectiva de uso de pinos pré-fabricados tanto em procedimentos diretos quanto indiretos.

\* Graduanda do curso de Odontologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS.

\*\* Professor Adjunto curso de Odontologia Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS; Professor Adjunto A da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia - FOUFBA.

## Uniterms:

dentition permanent;  
tooth preparation;  
endodontics.

## ABSTRACT

Endodontic treatment, when necessary, is justified, among other indications, for maintaining the integrity of the tooth and providing stability to coronal rehabilitation, however, the remaining dental structure may be compromised, with respect to mainly loss of structure, cases in which that rehabilitation procedures can be performed through direct or indirect restorations, which must be carefully planned. In the case of use of composite resin, it may be necessary to associate it with a resource that favors both its retention and the strength of the tooth restoration set, characterized by the use of prefabricated intra-root pos. Indirect restorations, such as crowns, also require the use of pins in order to provide resistance to the remaining dental crown set together with the filling cores. Direct restorative procedures, in the presence of sufficient dental remnants, are recommended whenever possible, in view of their character of preserving dental structure, speed, effectiveness and cost of treatment, always requiring the professional to master restorative techniques, indirect procedures are indicated for other situations. Thus, the feasibility of aesthetic and functional rehabilitation on extensively destroyed teeth is guided by knowledge of structural changes after endodontic treatment, linked to the appropriate use and indication of adhesive restorative materials, with all the improvement in their physical mechanical properties and the prospect of using prefabricated post in both direct and indirect procedures.

## INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, pequenos defeitos estruturais nos dentes podem ser tratados através da realização de restauração direta com resina composta, contudo, para perdas de estrutura maiores, incluindo substituição da cúspide e contorno cervical profundo, diferentes opções restauradoras estão disponíveis, tanto através de procedimentos diretos quanto indiretos. Historicamente, as razões para escolha de restaurações indiretas residiam no entendimento de que estas eram mais resistentes e assim apresentariam maior longevidade frente às restaurações diretas, razões essas, entretanto, que não são mais suportadas na contemporaneidade da odontologia, tendo em vista a melhoria das propriedades dos compósitos<sup>1</sup>.

Quando a coroa do dente é estruturalmente comprometida por fatores como lesões de cárie extensas, fraturas, ou falhas em restaurações, que culminam com a perda da vitalida-

de do dente, o tratamento endodôntico do canal radicular será invariavelmente necessário, buscando com isso manter a integridade dos dentes e proporcionar estabilidade à reabilitação coronal<sup>2,3</sup>.

O tratamento endodôntico, visa principalmente remover os tecidos infectados e microrganismos do sistema de canais radiculares para controlar as respostas inflamatórias periapicais e infecções<sup>4</sup>. Quando este procedimento é realizado, ocorrem alterações em propriedades físico biológicas da estrutura dental, como por exemplo, a perda do colágeno dentinário que fornece um reforço considerável para as propriedades mecânicas da dentina<sup>5</sup>, situação essa que pode contribuir para a perda de resistência do dente<sup>2</sup>.

Os dentes comprometidos estruturalmente pelo tratamento endodôntico que serão restaurados com resina composta direta ou

mesmo indireta, possuem indicação para uso de pinos quando o remanescente coronal é insuficiente para reter um núcleo que dê suporte à restauração final<sup>6</sup>. Das diversas modalidades de pino disponíveis, so de fibra de vidro caracterizam-se como um tipo bem aceito para ser associado à restauração de dentes tratados endodonticamente, devido a suas propriedades mecânicas satisfatórias, distribuição uniforme de tensão, maior resistência à fratura, propriedades ópticas aceitáveis e um módulo de elasticidade semelhante ao da dentina<sup>7,8</sup>, o que em conjunto, resulta em uma distribuição de cargas oclusais através da raiz<sup>9</sup> e por essas características, uma opção superior em relação, por exemplo, aos metálicos<sup>10</sup>.

A restauração direta ou indireta em dentes com tratamento endodôntico, e portanto, com diminuição de sua resistência estrutural, em função da perda significativamente importante de dentina, continua sendo um desafio para os profissionais<sup>3</sup>, perpassando por decisões que analisam questões técnicas referentes à análise do remanescente dental, oclusão do paciente, composição de materiais restauradores e, como relatado na literatura, por vezes, questões financeiras, de disponibilidade de tempo do paciente, ou mesmo de questões éticas e filosóficas de cada indivíduo<sup>1</sup>.

Diante do exposto, o presente artigo, através de um trabalho de revisão de literatura, objetiva discutir, fatores envolvidos da reabilitação funcional de dentes extensamente destruídos com vista a discutir materiais e técnicas que otimizem tanto o reforço da estrutura dental quanto à retenção das restaurações diretas e indiretas.

## REVISÃO DE LITERATURA

A necessidade de tratamento endodôntico é frequente, após situações clínicas decorrentes de traumatismos, presença cárie extensa ou restaurações insatisfatórias em que tenha

ocorrido a perda da vitalidade pulpar. A prática da terapia endodôntica requer um preparo para o acesso cavitário que permita aos instrumentais endodônticos um trajeto ao espaço interno da estrutura dental<sup>6</sup>. Nesse contexto, por mais conservador que seja os procedimentos da endodontia, a perda da estrutura dentária na coroa produz seu enfraquecimento principalmente em regiões de resistência do dente, como as regiões de crista marginal de dentes posteriores, tornando com isso o dente mais propenso à fraturas. A largura do preparo da cavidade na porção oclusal influencia na resistência do dente e em sua capacidade de resistir a carga oclusal<sup>11</sup>.

Os dentes tratados endodonticamente, com progressiva perda de estrutura dentária impactam na função mastigatória, resultando em limitação desta e na produção de maior concentração de estresse no dente, o que pode conduzir à fratura do mesmo<sup>3</sup>. A dentina, devido à sua elasticidade, rigidez e baixa fragilidade fornece a base firme necessária para a reconstituição dentária, sua perda compromete a integridade estrutural da coroa do dente, sendo a sua quantidade remanescente, de grande importância para a integridade, tanto da forma anatômica da coroa quanto de sua resistência mecânica<sup>11</sup>.

Uma situação clínica importante a ser descrita, relaciona-se aos casos de traumatismo em dentes anteriores de pacientes jovens, situação que muitas vezes interrompe o fechamento apical e o desenvolvimento radicular completo, conduzindo à formação de um canal radicular amplo. Canais alargados são mais suscetíveis à fratura porque as paredes restantes são finas e as restaurações desses dentes, requerem técnicas que não comprometam a integridade da estrutura radicular remanescente do dente<sup>12</sup>. O processo de escolha da técnica restauradora mais adequada pode ser difícil, pois esses dentes são altamente susce-

tíveis a fraturas<sup>13</sup>, no caso de dentes posteriores em que ocorra o envolvimento de áreas de cúspides estruturalmente enfraquecidas, uma análise da necessidade de reforço também se faz necessária<sup>14</sup>.

Diante do procedimento restaurador feito após o tratamento endodôntico, vários fatores biológicos, mecânicos e estéticos estão envolvidos na taxa de sobrevivência da restauração, assim, caso opte-se pela associação com um pino pré-fabricado, a sua seleção deve respeitar e otimizar esses fatores<sup>10</sup>.

A restauração dos dentes, após o tratamento endodôntico trata-se de uma parte essencial e rotineira da prática restauradora em Odontologia<sup>6</sup>. Uma restauração direta, que sucede à finalização do tratamento endodôntico, deve reconstruir a anatomia estética e funcional, além de recuperar o desempenho biomecânico mais similar possível ao do dente hígido<sup>3</sup>. Nesse ínterim, o conhecimento das propriedades dentinárias é importante para um melhor entendimento dos efeitos de uma variedade de procedimentos odontológicos e os princípios que influenciam o sucesso da integração entre o dente e a restauração<sup>4</sup>.

Ao restaurar um dente tratado endodonticamente, a preservação da estrutura coronária remanescente do dente é essencial. As teorias formuladas em estudos *in vitro* conduzem para o entendimento de que um dente anterior tratado endodonticamente após ser restaurado com uso de pinos pré-fabricados pode sofrer tensões de tração, compressão e cisalhamento transmitidas ao nível cervical através da área palatina<sup>15</sup>.

Em dentes posteriores, sempre que possível, uma crista marginal intacta deve ser preservada para manter a resistência mecânica do dente<sup>16</sup>. Apesar da evolução dos materiais restauradores, a estrutura dental sadia continua sendo insubstituível, por isso, em todas as técnicas restauradoras, inclusive em dentes ex-

tensamente destruídos, procura-se respeitar ao máximo o remanescente de estrutura dental<sup>17</sup>. A manutenção do tecido dental coronal, o uso de pinos com propriedades elásticas semelhantes à dentina e a eficaz adesão são os fatores mais críticos para o sucesso do desempenho clínico de pacientes com restauração em dentes tratados endodonticamente<sup>18</sup>.

A avaliação para a colocação do pino, tem por base também a existência de estrutura dental remanescente suficiente para reter um núcleo de preenchimento e com isso apoiar a restauração final. Assim, entende-se que uma das principais funções para uso do pino pré-fabricado seria a retenção do núcleo de suporte da restauração referente a coroa, sendo que, o uso do pino só será necessário, se uma grande quantidade de estrutura tenha sido perdida e inviabilize a aplicação isolada do material restaurador<sup>6</sup>.

Existem duas categorias principais de pinos, os personalizados e os pré-fabricados. Aço inoxidável, titânio, ligas de nônio e titânio, ouro, latão revestido, cerâmica e polímeros de fibra reforçados têm sido utilizados como materiais para pinos pré-fabricados. O material adequado do pino e do material do núcleo de preenchimento deve ter propriedades físicas como módulo de elasticidade, resistência à pressão e coeficiente de expansão térmica, mais semelhantes aos da dentina<sup>6</sup>.

É de amplo conhecimento que pinos e núcleos de metal fundido, classificados como personalizados, têm alto módulo de elasticidade e foram associados a alta incidência de fraturas radiculares desfavoráveis<sup>3</sup>, esses retentores metálicos, associados à procedimentos restauradores indiretos, apesar de apresentarem boa sobrevivência clínica, podem ocasionar a presença de falhas em sua maior parte irreversíveis, ao contrário do que acontece, por exemplo, com os pinos de fibra de vidro<sup>10</sup>.

Estes fatores, associados à necessidade de uso de materiais estéticos que possuam propriedades mecânicas mais próximas às da dentina radicular, conduziram ao desenvolvimento dos pinos não metálicos<sup>3</sup>. Além disso, pinos pré-fabricados não devem ser corrosivos e devem se ligar facilmente e fortemente à dentina do interior da porção radicular, utilizando o cimento adequado para que toda a montagem de um pino e núcleo se assemelhe ao dente original. Certos pinos com formato de parafuso, oferecem mais retenção, mas exercem mais estresse na raiz e devem ser considerados para uso apenas em raízes curtas nas quais a obtenção de retenção suficiente dentro da raiz seja difícil<sup>6</sup>.

Os pinos de fibra de vidro são isentos de metal, não causam alergias e também não são corrosivos, além de oferecerem estética aceitável em áreas facilmente visíveis na boca<sup>6</sup>. Além do comportamento biomecânico favorável, estes pinos simplificam a restauração após a endodontia, quando comparados com os pinos metálicos, pois descartam a etapa laboratorial. A evidência laboratorial e clínica disponível valida a utilização de pinos de fibra como alternativa aos pinos de metal e preferencialmente a de outros pinos como os de zircônia<sup>18</sup>.

A análise da indicação de procedimentos restauradores diretos ou indiretos, conduz à indicação dos últimos em reabilitações extensas com planejamento laboratorial necessário, em situações em que a estética da restauração indireta sobrepõe a direta, ou mesmo quando o operador não possui habilidade suficiente para construir a estrutura dental com resina composta. Em outras situações a técnica direta é recomendada sempre que possível, principalmente em pacientes jovens, com maior preservação da estrutura dental remanescente, e quando o tratamento de menor custo é a única opção, sendo importante para isso que o profissional domine as técnicas de uso dos materiais<sup>1</sup>.

Em um contexto histórico, o amálgama, que foi um material restaurador amplamente utilizado em dentes posteriores, por vários aspectos como sua técnica menos sensível com previsibilidade clínica e propriedades mecânicas favoráveis, no caso dos dentes extensamente destruídos apresenta limitações de indicação como as ligadas à falta de adesão às estruturas dentárias e o suporte deficiente das estruturas remanescentes do dente<sup>16</sup>.

Estudo *in vitro*, com pré-molares após tratamento endodôntico, restaurados com amálgama, mostrou valores maiores de deformação e altos níveis de concentração de estresse quando comparados com amostras restauradas em resina composta<sup>3</sup>. A principal causa dessa diferença de comportamento parece ser o fator de adesão, provocada pela união entre a restauração de resina composta e a estrutura dentária com intuito de formar um único corpo<sup>11</sup>. No amálgama a presença de mercúrio e o tipo de interação entre seus componentes, faz com que este material possua maiores níveis de deformação quando submetido à carga oclusal<sup>19</sup>. Assim, as restaurações adesivas vêm sendo utilizadas como uma alternativa ao amálgama através de técnicas com resina composta, uma vez que se ligam a estrutura dental e, assim, aumentam a resistência à fratura<sup>20, 21</sup>.

Os materiais restauradores poliméricos possuem um módulo de elasticidade próximo à dentina, esta é uma propriedade importante durante a aplicação de forças oclusais no tocante a taxa de tensão-deformação do complexo formado pela união da restauração com o dente<sup>22</sup>, assim os pinos de fibra de vidro reforçados são comumente indicados para uso em combinação com núcleo de resina composta para a reconstrução de dente tratado endodonticamente com extensa perda de estrutura coronária<sup>18</sup>.

Ao comparar o comportamento de dentes com tratamento endodôntico, variando o tipo

de material restaurador é observado que restaurações adesivas promovem menores valores de estresse quando em oclusão, incluindo os níveis dentro da estrutura dentária, principalmente a dentina radicular e cervical<sup>3</sup>.

Os pinos de fibra de vidro têm a vantagem de colagem de estruturas dentárias através de sistemas adesivos e cimentos resinosos e, portanto, são menos sensíveis quando comparado aos pinos metálicos<sup>2</sup>. Cimentação de pinos com cimento resinoso oferece boa retenção, menos microinfiltração e maior resistência a fratura do dente<sup>6</sup>.

A avaliação da resistência à fratura de pré-molares superiores tratados endodonticamente com amplas cavidades mesio-ocluso-distais (MOD) restauradas com resina composta ou resina composta reforçado com diferentes tipos de fibras, evidenciou que o tratamento do canal radicular e o preparo da cavidade MOD reduziram significativamente a resistência à fratura da raiz de pré-molares superiores preenchidos. Mesmo não havendo diferença estatisticamente significativa entre os grupos de teste, a fratura a resistência do grupo reforçado com fibra de vidro impregnada de compósito foi muito maior<sup>23</sup>.

A combinação entre o uso de fibras de polietileno e materiais compósitos pode ser uma alternativa eficiente ao uso de recursos convencionais de tratamento para dentes anteriores tratados endodonticamente, com boa estética e funcionalidade, avaliados após um período de três anos<sup>24</sup>.

O baixo módulo de elasticidade dos pinos de fibra de vidro pode reduzir os níveis de estresse no pino ao longo da interface pós cimentação. Estudo verificou que pontos altos de tensão dentro de pinos de metal e sua interface com a dentina radicular eram mais altos que em pinos de fibra de vidro. Inversamente, dentina radicular sofre maiores tensões nos grupos de pinos de fibra de vidro<sup>25</sup>.

Nos dentes restaurados com pinos e núcleos, o conhecimento da direção das forças que operam é importante, especialmente considerando que essas forças variam de acordo com a posição dos dentes restaurados na arcada dentária (dentes anteriores ou posteriores)<sup>15</sup>.

A análise *in vitro* do comportamento de fratura em dentes molares com tratamento endodôntico, preparados com cavidades classe I (restaurados com resina direta) e II (restaurados com resina indireta) não amputados e amputados pela raiz em diferentes quantidades de suporte periodontal, empregando para isso uma carga de força estática, simulando assim a fratura devido a trauma ou ato de morder um objeto, verificou que o osso remanescente, após a amputação radicular, teve importância em relação à resistência à fratura, sendo menor nos molares superiores amputados, com restaurações classe I ou II. Também é sugerido no estudo que as técnicas propostas precisam ser testadas com cargas aplicadas de modo cíclico e dinâmico<sup>26</sup>.

Outro sistema de pino disponível, é um à base de fibra de carbono impregnado por resina epóxica. Ao ser testado em procedimentos feitos em dentes com perda de estrutura superior a 50% da coroa, com tratamento endodôntico e restaurados com coroa total do tipo metalocerâmica, mostrou uma taxa de sucesso, avaliado por sua sobrevivência após 5 anos, em torno de 89,6%, caracterizando-o assim como de boa alternativa com previsibilidade para uso<sup>27</sup>.

A interpretação clínica de considerações biomecânicas em um dente com tratamento endodôntico associado à uso de pino de fibra de vidro, restaurado com coroa total em cerâmica, através de análise fractográfica avaliando o relatório da fratura e a importância do arranjo de fibra, dentro das muitas limitações deste relatório clínico, considerou que a fratu-

ra não ocorreu por um único fator, mas devido à associação de vários fatores<sup>15</sup>.

A fratura descrita na situação clínica do presente estudo está de acordo com outros estudos *in vitro* que descrevem resultados favoráveis ou reparáveis no dente tratado endodonticamente com pinos de fibra que sofreram fratura. O desenvolvimento de pinos de fibra de fibra, com diferente arranjos é capaz de suportar tanto forças axiais quanto oblíquas, configurando-se em uma solução possível para auxiliar na reabilitação anterior da dente tratado endodonticamente<sup>15</sup>.

Estudo *in vitro* que investigou a restauração em incisivos tratados endodonticamente com avaliação do efeito da “férula”, utilizando coroas de vidro-cerâmica para compósitos de núcleo de resina composta com ou sem uso do pino de fibra, verificou que a inserção de um pino reforçado com fibra não melhorou a capacidade de resistência à carga e portanto de sobrevivência de coroas totalmente em cerâmica<sup>28</sup>.

Restaurações indiretas do tipo “endocrown” em comparação a outras convencionais que associam pinos *intra radicales* e resina composta como núcleo de preenchimento, são opções para restaurar molares tratados endodonticamente com extensa perda de estrutura dentária. A técnica “endocrown” possui vantagens sobre a coroa convencional porque seu desempenho mecânico é melhor, tem menor custo e requer menos tempo clínico para conclusão. A comparação da força necessária para produzir fraturas com e sem o uso de pinos de fibra de vidro revelou que as restaurações “endocrown” apresentaram maior resistência à fratura em comparação às coroas convencionais indiretas associadas a pinos de fibra de vidro e uso de resina composta como núcleos de preenchimento. Para ambos os grupos, o padrão de falha foi caracterizada por fratura do dente associada a deslocamento da restauração no lado oposto ao da força<sup>29</sup>.

## DISCUSSÃO

Diante da necessidade de reconstruções coronárias extensas em dentes com tratamento endodôntico, é mais importante restaurar o dente, independente do material usado, do que deixá-lo sem restaurar, pois a chance de fratura é menor, neste aspecto, a resina composta sofre menos estresse que o amálgama. Estudo em molares com restaurações MOD, verificou que, dentes nestas condições, sob grandes cargas mecânicas ou alterações de temperatura sofrem estresse sejam restaurados com resina composta ou amálgama, porém a resina composta possui níveis menores, o que diminui as chances de fratura quando comparada com a amálgama<sup>19</sup>.

Do ponto de vista estético, a reconstrução de dentes tratados endodonticamente é um desafio para o cirurgião-dentista, sendo de relevante importância em diversas situações, inclusive quando o fator determinante para a seleção do tratamento é o custo mais acessível<sup>17</sup>. A resistência estrutural está relacionada à retenção apropriada e a integração adesiva entre a dentina radicular, núcleo de reconstrução e restauração final, formando assim um complexo único e integrado<sup>3</sup>, atrelado sempre às habilidades de manuseio do operador, fatores estes fundamentais na etapas de reconstrução do dente<sup>1</sup>.

A escolha do material restaurador é um fator importante para a longevidade do trabalho<sup>17</sup>. A seleção da resina apropriada é primordial para produzir uma adequada força de ligação entre dentina/resina e promover a longa duração das restaurações<sup>30</sup>. O uso da resina composta, tem mostrado ser uma melhor alternativa de tratamento do que o amálgama para restauração definitiva, principalmente em pacientes com dentes posteriores tratados endodonticamente, especialmente dentes com uma cavidade MOD<sup>21</sup>. Com o uso de no-

vos materiais adesivos e suas propriedades favoráveis, os profissionais podem seguramente cimentar um pino pré-fabricado na estrutura dental produzindo assim uma estrutura composta por núcleo de preenchimento, pino e a restauração final do dente<sup>6</sup>.

Para incisivos com tratamento endodôntico a presença da férula teve melhores resultados em comparação ao reforço com pino de fibra, sendo que estes últimos sempre foram prejudiciais ao modo de falha, mostrando-se catastrófica e, portanto, não restauráveis, não sendo capazes de compensar a ausência da férula. A ausência da férula assim, não foi compensada pelo uso de um pino de fibra<sup>28</sup>.

A longevidade e o sucesso clínico dos dentes tratados endodonticamente reabilitados com pinos de fibra depende de vários fatores como, seleção e design, comprimento do pino, diâmetro do pino, quantidade e qualidade da dentina coronal remanescente (efeito férula). A literatura descreve que, a conservação da estrutura do dente é o parâmetro mais importante para melhorar o comportamento biomecânico de dentes tratados endodonticamente reabilitados com pinos de fibra de vidro<sup>2</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentes extensamente destruídos têm a possibilidade de ser reconstruídos por meio de procedimentos restauradoras diretos e indiretos, na maioria desses casos, após o tratamento endodôntico, a utilização de um pino pré-fabricado se faz necessário tanto pela necessidade de aumento da retenção da restauração final ao dente quanto reforço a estrutura dental fornecido à porção radicular e ao núcleo de preenchimento em procedimentos indiretos.

A viabilidade de uso das técnicas restauradoras com uso de pinos portanto é pautada pela análise das modificações estruturais do dente após tratamento endodôntico e po-

sição do mesmo na arcada, atrelado ao conhecimento das propriedades e indicações técnicas e clínicas dos materiais restauradores adesivos e do uso dos pinos pré-fabricados.

## REFERÊNCIAS

1. Opdam NJM, Frankenberger R, Magne P. From 'Direct Versus Indirect' Toward an Integrated Restorative Concept in the Posterior Dentition. *Operative Dent.* 2016; 41(7): S27-34.
2. Soares CJ, Santana FR, Silva NR, Pereira JC, Pereira CA. Influence of the endodontic treatment on mechanical properties of root dentin. *J Endod.* 2007;33(5):603-606.
3. Soares CJ, Rodrigues MP, Faria-e-silva AL, Santos-filho PCF, Verissimo C, Kim H, Versluis A. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Braz. Oral Res.* 2018; 32(supl):e76.
4. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic Treatment Outcomes in a Large Patient Population in the USA: An Epidemiological Study. *Journal of Endodontics.* 2004;30(12): 846-850.
5. Grigoratos D, Knowles J, Ng, Y-L., Gulabivala K. Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus. *International Endodontic Journal.* 2001;34(2):113-119.
6. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth. Post, core, and the final restoration. *J Am Dent Assoc.* 2005;136(5):611-619.
7. Plotino G, Grande NM, Bedini R, Pameijer CH, Somma F. Flexural properties of endodontic posts and human root dentin. *Dent Mater.* 2007;23(9):1129-1135.
8. Seefeld F, Wenz HJ, Ludwig K, Kern M. Resistance to fracture and structural characteristics of different fiber reinforced post systems. *Dent Mater.* 2007;23(3):265-271.



9. Santos-Filho PC, Veríssimo C, Raposo LH, Noritomi MecEng PY, Marcondes Martins LR. Influence of ferrule, post system, and length on stress distribution of weakened root-filled teeth. *J Endod.* 2014;40(11):1874-1878.
10. Soares CJ, Valdivia AD, Silva GR, Santana FR, Menezes EM. Longitudinal clinical evaluation of post systems: a literature review. *Braz Dent J.* 2012; 23 (2): 135-140.
11. Assif D, Marshak BL, Pilo R. Cuspal flexure associated with amalgam restorations. *J Prosthet Dent.* 1990;63:258-262.
12. Newman MP, Yaman P, Dennison J, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 2003; 89(4): 360-367.
13. Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronal coverage: a study of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1984;51(6):780-784.
14. Reel DC, Mitchell RJ. Fracture resistance of teeth restored with Class II composite restorations. *J Prosthet Dent.* 1989;61(2):177-180.
15. Wandscher VF, Bergoli CD, Limberger IF, Cenci TP, Baldissara P, Valandro LF. Fractographical Analysis and Biomechanical Considerations of a Tooth Restored With Intracanal Fiber Post: Report of the Fracture and Importance of the Fiber Arrangements. *Oper Dent.* 2016;41(5):E149-E158.
16. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989; 15(11) :512-516.
17. Bitencourt PVM, Gandolfi SAM, Silva HA, Damo DM, Arossi GA. Coroa total em resina composta direta: relato de dois casos clínicos. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo.* 2016;28(1): 65 - 77.
18. Goracci C, Ferrari M. Current perspectives on post systems: a literature review. *Aust Dent J.* 2011; 56:77-83.
19. Arola D, Galles LA, Sarubin MF. A comparison of the mechanical behavior of posterior teeth with amalgam and composite MOD restorations. *J Dent.* 2001; 29:63-73.
20. Trope M, Langer I, Maltz D, Tronstad L. Resistance to fracture of restored endodontically treated premolars. *Endod Dent Traumatol.* 1986; 2(1):35-38.
21. Hansen EK, Asmussen E. In vivo fractures of endodontically treated posterior teeth restored with enamel-bonded resin. *Endod Dent Traumatol.* 1990;6(5): 218-25.
22. Abe Y, Lambrechts P, Inoue S, Braem MJ, Takeuchi M, Vanherle G, Van Meerbeek B. Dynamic elastic modulus of 'packable' composites. *Dent Mater* 2001;17(6) :520-525.
23. Luthria A, Sreerikha A, Hegde J, Karale R, Tyagi S, Bhaskaran S. The reinforcement effect of polyethylene fibre and composite impregnated glass fibre on fracture resistance of endodontically treated teeth: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2012;15(4):372-376.
24. Ayna B, Celenk S, Atakul F, Uysal E. Three-year clinical evaluation of endodontically treated anterior teeth restored with a polyethylene fibre-reinforced composite. *Aust Dent J.* 2009;54(2):136-140.
25. Romeed SA, Dunne SM. Stress analysis of different post-luting systems: a three-dimensional finite element analysis. *Aust Dent J.* 2013;58(1):82-88.
26. Szabó B, Garoushi S, Braunitzer G, Szabó P B, Baráth Z, Fráter M. Fracture behavior of root-amputated teeth at different amount of periodontal support - a preliminary in vitro study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):261.
27. Glazer B. Restoration of endodontically treated teeth with carbon fibre posts-

-a prospective study. J Can Dent Assoc. 2000;66(11):613-618.

28. Magne P, Lazari PC, Carvalho MA, Johnson T, Del Bel Cury AA. Ferrule-Effect Dominates Over Use of a Fiber Post When Restoring Endodontically Treated Incisors: An In Vitro Study. Oper Dent. 2017;42(4):396-406.
29. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. Oper Dent. 2012;37(2):130-136.
30. Atalay C, Yazici A, Horuztepe A, Nagas E, Ertan A, Ozgunaltay G. Fracture. Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored With Bulk Fill, Bulk Fill Flowable, Fiber-reinforced, and Conventional Resin Composite. Operative Dentistry. 2016, 41(5): E131-140.

**Endereço para correspondência:**

Marcelo Filadelfo  
E-mail: marcelo.filadelfo@ufba.br