



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**INFLUENCIA DO REMANESCENTE DENTÁRIO
CORONAL NA SELEÇÃO DOS RETENTORES
INTRA-RADICULARES: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Salvador- Bahia
2009

MARIANA LIBERTADOR DOURADO CAMPOS WERNECK

**INFLUENCIA DO REMANESCENTE DENTÁRIO
CORONAL NA SELEÇÃO DOS RETENTORES
INTRA-RADICULARES: UMA REVISÃO DE
LITERATURA**

Artigo apresentado ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) para obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Blanca Torres León

Salvador- Bahia
2009

DEDICATÓRIA

A Deus, por dar-me força nesta conquista.

A meu esposo Vitor, soube me compreender e viver a minha ausência e, ainda assim me apoiou e incentivou para vencer mais esta etapa.

A meu filho Rodrigo, que tanto me encanta e fortalece a razão da minha vida.

A minha filha Rafaela, um presente de Deus, que prestes a chegar ao mundo já completa e preenche meu caminho de felicidade.

Aos meus pais, pelo eterno carinho e dedicação, corretos pela orientação ao caminho dos estudos, obrigada por me apoiarem e acreditar em mim.

As minhas irmãs Carol e Clarissa, amigas indispensáveis, sempre dispostas a ajudar. Obrigada pelo estímulo para que chegasse até aqui.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

A orientadora, Profa. Dra. Blanca Torres Léon, por quem tive a oportunidade e o privilégio de ser orientada. Agradeço por toda confiança depositada, pelos ensinamentos passados, pela amizade, compreensão e distinção com que sempre me privilegiou.

Ao Dr. Prof. André Mallmann, pela disponibilização de tantos artigos necessários para realização desse trabalho. Agradeço pela transmissão de conhecimentos e eterna amizade.

Aos amigos e colegas do curso, pelo convívio desses dois anos com palavras de apoio, incentivo e companheirismo.

Ao colega Lucas, por transformar momentos difíceis de trabalho em também distração e construção de grande amizade.

A todos os professores que transmitiram seus conhecimentos com dedicação durante o curso.

À BAHIANA e a todos os funcionários pela gentileza e atenção a mim dispensada durante o curso.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu êxito profissional.

SUMÁRIO

	Página
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Revisão e Discussão.....	9
Considerações Finais.....	14
Referências Bibliográficas.....	15

1. RESUMO

O grande desafio para a restauração de dentes tratados endodonticamente é, em alguns casos, o reduzido remanescente coronário. Para garantir a fixação das restaurações indiretas, muitas vezes lança-se mão de retentores intra-radulares pré-fabricados. Questionamentos tais como o melhor sistema de retenção de pinos, o tipo de sistema de cimentação e a quantidade de remanescente dental são dúvidas que continuam sendo pesquisadas na busca por um melhor prognóstico e longevidade para a restauração. A presente revisão de literatura teve como objetivo reunir dados científicos sobre a influência do remanescente dentário coronário na retenção do pino pré-fabricado, a fim de auxiliar o profissional na escolha do sistema mais adequado. Assim, artigos publicados no período de 1989 a 2007 foram selecionados e analisados pelos autores. A revisão demonstra que ainda existem controvérsias sobre a influencia do remanescente dentário coronário no sistema de retenção entre os retentores intra-radulares e a restauração. Portanto, mais estudos clínicos laboratoriais são requeridos a fim de compreender a quantidade de remanescente coronário necessário para promover a retenção de restaurações em dentes tratados endodonticamente.

Palavras chaves: retentor intra-radicular, coroa dentária, estética dental.

2. ABSTRACT

The great challenge for the restoration of endodontically treated teeth is reduced coronary remaining. To ensure the establishment of indirect restorations, often throw a hand core technique of pre-manufactured. Questions such as improved retention pin, the type of cement and the quantity of remaining teeth are questions that are still studied in the search for a better prognosis and longer to restore. This literature review aimed to gather scientific data on the influence of the remaining coronary dental retention pin of pre-fabricated in order to assist the professional in choosing the most appropriate system. Thus, articles published in the period 1989 to 2007 were selected and analyzed by the authors. The review shows that there is still controversy about the influence of the left coronary system tooth retention among the core technique and indirect restoration. Therefore, more laboratory studies are required to understand the amount of remaining coronary needed to promote retention of endodontically treated teeth.

Key-words:Post core; Dental esthetics; Tooth crown

3. INTRODUÇÃO

A restauração dos dentes tratados endodonticamente sempre foi um desafio na Odontologia, principalmente quando se trata de estruturas com reduzido remanescente coronário, o que agrava o problema e dificulta a escolha do melhor tratamento restaurador. Dessa forma, clínicos e pesquisadores estão em busca de soluções que possam prevenir fracassos da restauração, seja por fraturas, incidência de carie ou deslocamento da restauração (Dietschi et AL., 2007).

Para garantir a fixação das restaurações indiretas, muitas vezes lança-se mão de retentores intra-radiculares. Depois de realizada a terapia endodôntica, os dentes devem ser protegidos quanto ao risco de fratura, especialmente na região cervical, que é a mais susceptível ao estresse de tensão e compressão (Assif *et al.*, 1994; Pierrisnard *et al.*, 2002).

Os pinos são normalmente utilizados quando a quantidade de estrutura dental remanescente é insuficiente para reter o material restaurador, especialmente quando existe a necessidade da retenção de um núcleo para utilização de coroa. Desta forma, as tensões distribuem de maneira uniforme o estresse ao longo da raiz, evitando a concentração de pontos de fragilidade, minimizando, assim, a probabilidade de fratura (Assif *et al.*, 1989; Morgano *et al.*, 2004).

Nas últimas décadas, os pinos metálicos fundidos vêm apresentando o maior tempo de controle clínico e têm-se constituído o meio mais tradicional de retenção, pois apresentam como vantagem se adaptarem ao conduto radicular, promovendo uma linha de cimento uniforme e alta resistência a fratura do pino. Entretanto, apresentam várias desvantagens como corrosão, falta de estética e alto módulo de elasticidade, favorecendo a ocorrência de fratura radicular (Albuquerque *et al.*, 2003; Zalkind *et al.*, 1998).

Como alternativa aos pinos fundidos, surgiram no mercado odontológico os pinos pré-fabricados os quais vem tendo ampla aceitação entre os profissionais, proporcionando resultados satisfatórios como retenção e estabilidade dos dentes tratados endodonticamente. A utilização dos pinos pré-fabricados permite uma maior preservação de tecido dentinário, redução do tempo de trabalho e dispensa fases laboratoriais. Uma das maiores vantagens é a adesão à estrutura dental, dos pinos de

fibra, e o material de preenchimento, podendo assim melhorar a distribuição de forças ao longo da raiz. (Newman *et al.*, 2003).

A necessidade de utilizar pinos com propriedades biomecânicas similares ao do dente foi ressaltada pelo estudo de Akkayan & Gulmez (2002). Dessa forma, quando se utiliza os pinos de fibra de vidro, existe um menor risco de fratura radicular, devido ao módulo de elasticidade próximos ao do tecido dentinário (Pest *et al.*, 2002).

A quantidade de remanescente dentário é um fator que determina a necessidade de utilizar pinos para restauração de dente despolpados (Newman *et al.*, 2003), promovendo retenção do remanescente dental à coroa clínica (Pereira *et al.*, 2006). Como esses dentes possuem menos estrutura dentária devido às lesões cariosas, restaurações prévias, traumas ou procedimentos endodônticos, o sucesso do tratamento é um procedimento duvidoso (Ng *et al.*, 2006) .

Devido ao grande número de materiais e técnicas para restauração de dentes tratados endodonticamente que necessitam da utilização de pinos, torna-se difícil a escolha da opção mais viável. Uma escassa quantidade do remanescente dentário dificulta ainda mais a tomada da decisão clínica quanto ao melhor tratamento.

Assim, o objetivo desta revisão de literatura foi buscar as informações científicas embasadas em pesquisas laboratoriais e clínicas para auxiliar o cirurgião-dentista na seleção adequada do tipo de retenção intra-radicular, baseada na avaliação do remanescente coronário. Utilizou-se como banco de dados o MEDLINE e critérios de inclusão tais como trabalhos em inglês, do tipo clínico, *in vitro*, e artigos de revisão de literatura publicados no período de 1989 a 2007.

4. REVISÃO DE LITERATURA E DISCUSSÃO

Uma grande dúvida permanece sobre a influencia da quantidade do remanescente coronário necessária para promover resistência suficiente para suportar as forças exercidas sobre o conjunto dente/restauração. Apesar de pesquisas deixarem claras as vantagens de cada sistema de pinos intraradiculares quanto à resistência à fratura, Milot & Stein (1992) demonstraram que a presença do remanescente coronal é o fator primordial para diminuição do risco de fratura do que a seleção do sistema de pino.

A preservação da estrutura dental é importante para manter a resistência do dente e aumentar a retenção da prótese. A presença de uma base de sustentação para o núcleo direciona as forças ao longo eixo do dente, minimizando as tensões na interface núcleo/raiz. Quando não existe estrutura coronária suficiente, as forças que incidem sobre o núcleo são direcionadas no sentido oblíquo, tornando a raiz mais suscetível à fratura.

Também foi observado que o remanescente coronário promove o efeito de abraçamento através da férula (Ng *et al.*, 2006; Sorensen & Engelman, 1990). Essa férula é definida como uma banda circunferencial metálica ao redor da margem gengival do preparo que tem como objetivo melhorar a resistência dental contra as forças de alavanca, contra o efeito cunha dos pinos cônicos e contra tensões geradas durante a inserção do pino. A ausência dessa férula é um fator significante para o aumento do risco à fratura independente do tipo de material do núcleo, pois anula o efeito mecânico do material restaurador na intensidade e localização do estresse na região cervical (Pierrisnard *et al.*, 2002).

Os trabalhos de Sorensen & Engelman (1990), foram avaliadas as resistências à fratura dos dentes com diferentes tipos de término gengival para obter o efeito de abraçamento gengival através da férula. Foram comparados seis grupos com dez incisivos centrais superiores cada: 01- preparo em ombro de 90 graus sem extensão coronal e com 1 mm de espessura na linha do preparo, 02- preparo em ombro de 90 graus sem extensão coronal e com 1,5 mm de espessura na linha do preparo, 03- Ombro chanfrado com 130 graus do núcleo até a margem do preparo, 04- preparo em ombro de 90 graus e bisel de 1 mm à 60 graus na margem sem extensão coronal, 05- preparo em ombro de 90 graus e bisel de 1 mm à 60 graus e 1 mm de extensão coronal, 06- preparo em ombro de 90 graus e bisel de 1 mm à 60 graus e 2 mm de extensão coronal. Os resultados do teste de resistência a compressão demonstraram que independente do tipo do término, quando havia 1 mm de estrutura coronária envolvida pelo preparo, à resistência a fratura foi aumentada.

Isidor, Brondum e Ravnholt (1999), da mesma forma que os autores anteriores concluíram que a presença de remanescente coronal diminui o risco de fratura. Eles avaliaram o efeito do comprimento do pino pré-fabricado e do comprimento da férula na resistência a fadiga de dentes bovinos restaurados através de coroas metálicas.

Utilizaram 90 raízes que foram incluídas e fixadas em blocos de resina acrílica. Cada raiz permaneceu com 5 mm de estrutura acima do ponto de inclusão no acrílico. Foram construídos núcleos de preenchimento sobre pinos metálicos de 5mm, 7,5mm e 10mm. A quantidade de estrutura dental envolvida no preparo para fornecer o efeito abraçamento variou em comprimentos de 0mm, 1,25mm e 2,5mm. Os preparos confeccionados foram do tipo chanfrado. O teste de resistência a fadiga foi conduzido a 1 ciclo por segundo com carga de 400 N, sob angulação de 45° até o sistema fraturar ou perder a retenção. Foi observado que o comprimento do pino não teve correlação com a resistência a fadiga, porém o comprimento da férula mostrou correlação positiva ao nível de 1% de probabilidade. Morgano *et al.*, 2004, afirmaram a manutenção mínima de 1.5 mm das porção coronária com o intuito de garantir a resistência à fratura do dente.

Ng *et al.* (2006), avaliando a influência da localização do remanescente dental na resistência às fraturas de dentes anteriores tratados endodonticamente, encontraram uma diferença significativa quanto à presença e localização do remanescente. Foram separados cinco grupos de dentes, quatro com 2 mm em altura de estrutura dental circunferencial (360°) entre o preparo e o núcleo, sendo que em três desses grupos foram removida metade dessa estrutura (180°), palatina, vestibular ou proximal. Em um único grupo não foi deixado nenhum tipo de estrutura dental entre o preparo e o núcleo. Todas as unidades remanescentes foram restauradas com pinos de fibra de quartzo, resina composta e coroa metálica. Para realização do Teste de cisalhamento foi utilizada uma Máquina de Ensaio Universal, a uma velocidade de 0,5 mm/min e uma angulação de 135°. A média da carga até a falha foi de 607N, 782N, 358N, 375N, e 172N para a retenção completa, palatal, labial, proximal, e sem retenção, respectivamente. Sendo que das falhas encontradas à fratura radicular ocorreu em todos os grupos que tinham algum tipo de retenção com estrutura dental remanescente e o deslocamento do pino foi a falha encontrada para o grupo com ausência total de remanescente. Concluindo que houve diferença estatisticamente significativa quando se removeu a parede palatina, região em que à carga foi aplicada no estudo, diminuindo assim a resistência dental.

Por outro lado, Gegauff (2000), observou que dentes sem remanescente coronal eram capazes de resistir mais às forças de fadiga do que aqueles que possuíam 2 mm de remanescente. Melo *et al* (2005), também não encontraram diferença estatisticamente significante relacionada com a quantidade de remanescente coronal e a resistência à

fratura quando avaliaram a influência do remanescente em dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos pré-fabricados. Nesse estudo 40 caninos superiores foram divididos em 04 grupos: 02 grupos com 3 mm de remanescente coronário com seus núcleos de preenchimento reconstruídos com uma resina dual e o outro com uma resina fotopolimerizável e; 02 grupos restaurados sem remanescente coronário e também tendo seus núcleos preenchidos pelos dois tipos de resina. Depois de restaurados os dentes foram levados a uma Máquina de Ensaio Universal e submetidos a uma força de compressão a 45° até que ocorresse a fratura da restauração. A análise dos estudos mostrou não haver diferença estatisticamente significativa entre os dentes com e sem remanescente dentário coronal. Possivelmente pode estar relacionado com alta quantidade de carga inorgânica. Abdalla & Alhaydainy (1996) relataram que a alta resistência da resina se deve ao fato de possuir um alto conteúdo de carga incorporada à sua matriz, tornando-a muito resistente à compressão e ao desgaste e possuir uma grande dureza superficial.

Pereira *et al.* (2006) pesquisando a resistência de dentes tratados endodonticamente restaurados com pinos pré-fabricados com diferentes quantidades de remanescente dentário coronal, também observaram que os dentes sem estrutura de remanescente coronário apresentaram maior resistência em relação àqueles que conservaram o remanescente dentário. Cinquenta caninos superiores foram divididos em 05 grupos e, com exceção do grupo 1 (controle) que foi restaurado com núcleo metálico fundido, todos os outros foram restaurados com pino pré-fabricado metálico e resina composta. Os grupos 1 e 2 sem remanescente coronal e os grupos 3, 4 e 5 com 1 mm, 2 mm e 3 mm de remanescente dentário coronal respectivamente. A resistência à fratura foi medida em uma Máquina de Ensaio Universal à 45° em relação ao longo eixo do dente até que ocorresse a falha. Nesse mesmo estudo, foi observado que os pinos pré-fabricados apresentaram vantagens significativas quanto à fratura mesmo quando a sua composição foi metálica, mostrando que em casos de fratura, aconteciam freqüentemente na porção coronária em resina composta enquanto que nos núcleos fundidos apresentou maior índice de fratura radicular, impossibilitando uma nova reabilitação protética.

O sistema pino/núcleo pode ser pré-fabricado ou fundido. Estudos têm mostrado que raízes restauradas com pinos fundidos exibem uma resistência à fratura do pino significativamente maior que os pinos pré-fabricados. Isso acontece devido à rigidez dos

componentes fundidos que evitam flexão sobre cargas funcionais, ou seja, qualquer flexibilidade comprometeria a fixação do pino, tornando todo o sistema suscetível a grandes falhas. No entanto, as falhas que ocorrem com dentes restaurados com pinos de fibra raramente acometem a estrutura dental, pois a fratura ocorre normalmente no núcleo de preenchimento, protegendo a estrutura dentária, diferentemente dos pinos metálicos fundidos em que a maioria das falhas ocorrem por fratura da parede radicular (Assif *et al.*, 1989; Fraga *et al.*, 1998; Akkayan & Gulmez, 2002).

Tênis *et al* (1997), realizaram uma revisão de literatura para avaliar o desempenho dos pinos pré-fabricados intra-radulares. Os autores observaram as possíveis falhas dos pinos, a clareza da utilização por profissionais e quais eram os sistemas mais utilizados no mercado. Constataram que no Brasil a utilização dos núcleos metálicos ainda é a mais utilizada, já que em outros países estão sendo abandonados e substituídos. Os pinos intra-radulares pré-fabricados têm sido utilizados com mais frequência nos últimos dez anos, demonstrando serem eficazes na reabilitação de remanescentes dentários com pouca estrutura e especialmente nos remanescentes dentários antes condenados na extração.

Martinez-Insua *et al.* (1998) analisaram a resistência à fratura *in vitro* de coroas totais metálicas (Ni-Cr), em pré-molares, quando o remanescente dental era restaurado por meio de núcleos fundidos ou preenchido por pinos pré-fabricados de fibra de carbono com núcleo em resina composta. Quarenta e quatro pré-molares foram extraídos e divididos em dois grupos: 01- restauração com pino de fibra de carbono e núcleo em resina composta e 02- restauração com pino e núcleo fundido em liga de ouro. Todos os dentes eram cobertos por uma coroa metálica. A resistência à fratura foi medida aplicando uma força numa inclinação de 45° ao longo eixo do dente. Os autores verificaram que a resistência à fratura com pinos de fibras de carbono foram significativamente menor, porém as falhas acontecem na interface pino/resina composta. Já os dentes restaurados com pinos fundidos as falhas comprometeram a estrutura dental. Possivelmente, a presença de fibras em alguns desses materiais é uma vantagem adicional, uma vez que, as fibras distribuem o estresse numa maior área de superfície. As propriedades dos materiais reforçados por fibra são conhecidas pela alta resistência ao impacto, diminuição de vibrações, absorção de choques e aumento da resistência à fadiga (Pest *et al.*, 2002).

Em uma avaliação clínica com três anos de acompanhamento, Mannocci *et al.* (2001) compararam a eficácia de tratamentos que utilizaram pinos fundidos e tratamentos com pinos de fibra de carbono, em restaurações indiretas unitárias e em pontes fixas. Foram registrados 10 casos de fraturas radiculares com pinos fundidos, todas em coroas unitárias de pré-molares e, nenhum caso de fratura radicular ou do retentor foi encontrado com o pino pré-fabricado. Os autores concluíram, dentro das limitações do estudo, que os preenchimentos realizados com pinos de fibra de carbono em conjunto com resina composta eliminaram os riscos de fraturas radiculares verticais. Além disso, foi verificado apenas um caso de falha com o pino pré-fabricado relacionado à falta de retenção.

Paul & Scharer (1998), realizaram uma revisão de literatura avaliando as técnicas e materiais para núcleos e pinos intra-radulares, discutindo as indicações de reconstrução coronária para dentes despolpados. Na indicação dos pinos intra-radulares os autores indicaram a cimentação de pinos estéticos para região anterior. Estes devem ser utilizados para dentes que perderam menos da metade de estrutura coronária. Para dentes anteriores sem nenhuma estrutura coronária devem ser utilizados os tradicionais pinos metálicos fundidos. Para dentes posteriores ou áreas de menor importância estética, os autores indicam pinos metálicos fundidos com ligas áureas.

Segundo Cohen *et al.*, 2000, o maior problema verificado com pinos pré-fabricados intra-radulares é a sua fixação e retenção dentro do canal radicular. Tem-se verificado que muitos trabalhos avaliaram a retentividade de pinos pré-fabricados na dentina intra-radicular, através de teste de tração ou de extrusão do pino. Esses testes permitem uma visão limitada das variáveis analisadas, pelo fato de ser muito difícil uma padronização perfeita do alinhamento do conjunto dente-pino-dispositivo. Isso porque, qualquer desalinhamento pode produzir tensões diversas, distantes da interface dentina-cimento-pino, região de maior interesse nos estudos de resistência adesiva (Mallmann *et al.*, 2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura revela que ainda existem controvérsias sobre a influência do remanescente dentário coronário no sistema de retenção entre retentores

intra-radiculares e a restauração. Por conseguinte, persiste a necessidade de se realizar mais estudos a fim de investigar a quantidade de remanescente coronário necessário para promover a retenção dos dentes tratados endodonticamente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Abdalla AI, Alhaydainy HÁ. 2 years clinical evaluation of class I posterior composites. *Amer J Dent* 1996; 9:150-2.
- 2- Akkayan B, Gulmez T. Resistance to fracture of endodontically treated teeth restored with different post systems. *J Prosthet Dent* 2002;87:431-7.
- 3- Albuquerque RC, Polleto LTA, Fontana RHBTS, Cimini CA Jr. Stress analysis of an upper central incisor restored with different posts. *Journal of Oral Rehabilitation* 2003 30; 936–943.
- 4- Assif D, Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1994;71:565-567.
- 5- Assif D, Oren E, Marshak BL, Aviv I. Photoelastic analysis of stress transfer by endodontically treated teeth to the supporting structure using different restorative techniques. *J Prosthet Dent* 1989;61:535-43.
- 6- Cohen BI, Pagnillo MK, Deutsch AS. Fracture strengths of three core restorative materials supported with or without a prefabricated split-shank post. *J Prosthet Dent* 2000;68:560-65.
- 7- Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: A systematic review of the literature- Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence International* 2007; 38:733-43.
- 8- Fraga RC, Chaves BT, Mello GS, Siqueira JF Jr. Fracture resistance of endodontically treated roots after restoration. *J Oral Rehabil* 1998;25:809-13.
- 9- Gegauff AG. Effect of crown lengthening and ferrule placement on static load failure of cemented cast post-cores and crown. *J Prosthet Dent* 2000; 84:169-79.
- 10- Isidor F, Brondum K, Ravnholt G. The influence of post length and crown ferrule on the resistance to cyclic loading of bovine teeth pre-fabricated titanium post. *Int J Prosthodont* 1999; 12: 79-82.

- 11- Mallmann A, Jacques LB, Valandro LF, Muench A. Pinos Pré-fabricados intraradiculares: Revisão de literatura. *Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica Integrada*. 2007.
- 12- Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Microleakage of endodontically treated teeth restored with fiber posts and composite cores after cyclic loading: A confocal microscopic study. *J Prosthet Dent* 2001;85:284-91.
- 13- Martinez-Insua A, Silva I, Rilo B, Santana U. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core *J Prosthet Dent* 1998;80:527-32.
- 14- Melo MP, Valle ACL, Pereira JR, Bonachela WC, Pegoraro LF, Bonfante G. Evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts and composites with varying quantities of remaining coronal tooth structure. *Journal Appl Oral Sci* 2005; 13: 141-6.
- 15- Milot P, Stein RS. Root fracture in endodontically treated teeth related to post selection and crown design. *J Prosthet Dent* 1992;68:428-35.
- 16- Morgano SM, Rodrigues AHC, Sabrosa CE. Restoration of endodontically treated teeth. *Dent clin N Am* 2004; 48: 397-416.
- 17- Newman MP, Yaman P, Dennison J, Rafter M, Billy E. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with composite posts. *J Prosthet Dent* 2003;89:360-7.
- 18- Ng CCH, Dumbriqué HB, Al-Bayat MI, Griggs JA, Wakefield CW. Influence of remaining coronal tooth structure location on the fracture resistance of restored endodontically treated anterior teeth. *J Prosthet Dent* 2006;95:290-6.
- 19- Paul SJ, Scharer P. Post and core reconstruction for fixed prosthodontics restoration. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;9:513-520.
- 20- Pereira JR, Ornelas F, Conti PCR, Valle AL. Effect of a crown ferrule on the fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts. *The journal of prosthetic dentistry* 2006;95:50-4.
- 21- Pest LB, Cavalli G, Bertani P, Gagliani M. Adhesive post-endodontic restoration with fiber posts: Push-out test and SEM observation. *Dental materials* 2002;18:596-602.

- 22- Pierrisnard L, Bohin F, Renault P, Barquins M. Corono-radicular reconstruction of pulpless teeth: A mechanical study using finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2002;88:442-48.
- 23- Sorensen JA, Engelman MJ. Effect of post on fractures resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;64:419-24.
- 24- Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent* 1990;63:529-536.
- 25- Tênis CA et al. Núcleos intra-radiculares pré-fabricados (revisão de literatura, coneitos atuais e avaliação). *Rev.Odontol.Univ.St. Amaro* 1997;2:24-27.
- 26- Zalkind M; Hochman N. Esthetic considerations in restoring endodontically treated teeth with post and cores. *J Prosthet Dent* 1998;79:702-5.