

MARINHA DO BRASIL
ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

**INDICAÇÕES, TÉCNICAS E MATERIAS DOS PINOS DE FIBRA DE VIDRO:
REVISÃO DE LITERATURA**

(CD) Leonardo Bichara Magalhães

Rio de Janeiro

2013

MARINHA DO BRASIL
ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

(CD) Leonardo Bichara Magalhães

**INDICAÇÕES, TÉCNICAS E MATERIAS DOS PINOS DE FIBRA DE VIDRO:
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada à Odontoclínica Central da
Marinha como um dos requisitos para a obtenção do título
de Especialista em Prótese Dentária.

Orientador: (CD) Francisco Carlos Mary

Co-orientador: CC (CD) Paulo Henrique dos Santos

Rio de Janeiro

2013

CATALOGAÇÃO NA FONTE

Magalhães, Leonardo Bichara.

Indicação, técnicas e materiais dos pinos de fibra de vidro: revisão de literatura / Leonardo Bichara Magalhães – Rio de Janeiro, 2013.

31f.

Orientador: (CD) Francisco Carlos Mary

Co-orientador: CC (CD) Paulo Henrique dos Santos

Monografia (Especialização em Prótese Dentária) – Odontoclínica Central da Marinha.

1. Prótese dentária. 2. Pinos dentários 3. Materiais dentários
I. Mary, F. C.; Santos, P. H. II. Odontoclínica Central da Marinha. III. Indicações, técnicas e materiais dos pinos de fibra de vidro: revisão de literatura.

FOLHA DE APROVAÇÃO

INDICAÇÕES, TÉCNICAS E MATERIAS DOS PINOS DE FIBRA DE VIDRO: REVISÃO DE LITERATURA

(CD) Leonardo Bichara Magalhães

Aprovada em _____ de _____ de 2013.

Professor: _____

CMG (Rm 1 CD) Nelson Caetano de Araujo Filho

Professor: _____

CT (CD) Fernanda Pitta Ritto

Orientador: _____

(CD) Francisco Carlos Mary

Coorientador: _____

CC (CD) Paulo Henrique dos Santos

Rio de Janeiro

2013

AGRADECIMENTOS

A Sra. Diretora da OCM, CMG (CD) **Helena Rosa Campos Rabang**, por ter me proporcionado a realização do curso de Especialização de prótese na Odontoclinica Central da Marinha.

Ao meu orientador, (CD) **Francisco Carlos Mary**, por ter me orientado e sanado as minhas dúvidas, tanto as relativas ao assunto abordado no estudo, como as relativas à montagem e disposição do mesmo.

A Deus, por orientar meus passos, aos meus pais, por terem proporcionado meus estudos. A minha irmã **Clarissa Bichara Magalhães**, por me orientar na realização desse trabalho.

A toda a equipe da clinica de prótese e aos meus colegas de especialização, pela cooperação e pelo companheirismo.

Aos professores do curso de Especialização em prótese dentaria **CC (CD) Paulo Henrique dos Santos**, **CMG (Rm 1 CD) Marco Aurélio Goulart**, **1º Ten (CD) Lidiane Tomas Coelho**.

RESUMO

Este trabalho objetivou analisar cada tipo de núcleo, observando as vantagens, desvantagens, indicação e contra-indicação de seu uso na odontologia através de uma revisão de literatura. Dessa forma, pode-se elucidar os profissionais quanto ao melhor e mais indicado material a ser utilizado para cada situação clínica. Existem várias situações em que o cirurgião dentista depara-se com grande perdas de estrutura coronária resultante de cáries, fraturas, restaurações prévias, tratamentos endodônticos. O planejamento desses casos deve incluir a reposição da coroa clínica perdida para garantir a obtenção do sucesso da restauração final. Além disso, deve ser analisada a anatomia interna e externa do dente, o remanescente coronário, a oclusão e o tipo de reconstrução protética a ser executada, de tal forma que o máximo de estrutura seja preservada, sem comprometimento da retenção do núcleo e da resistência do dente. O uso de pinos e núcleos cimentados no interior de canais radiculares de dentes tratados endodonticamente constitui-se em uma valiosa ferramenta para os cirurgiões dentistas. A reposição da estrutura coronária perdida com materiais dentários através de técnicas diretas ou indiretas pode ser necessária, e a ancoragem destes materiais nos canais radiculares a chamada retenção intrarradicular. Os sistemas de pinos de fibra de vidro pré-fabricados apresentam como vantagens: prover refração e transmissão das cores internas através da estrutura dental, porcelana ou resina, sem a necessidade do uso de opacos ou modificadores e, adesão química às resinas para uso odontológico, não necessitando de qualquer tratamento de sua superfície. Observando-se os fatores citados, deve-se ter critério para indicar qual o material a ser utilizado, por isso a relevância de um bom planejamento antes de se iniciar o tratamento do paciente.

Palavras-chaves: Prótese dentária. Pinos dentários. Materiais dentários.

ABSTRACT

This study aimed to analyze each type of core, noting the advantages, disadvantages, indications and contraindications for its use in dentistry through a revision of the literature. Thus, this one can elucidate the professionals to the best and most suitable material to be used for each clinical situation. There are several situations where the dentist surgeon faces big losses coronary structure resulting from caries, fracture, a previous restoration, endodontic treatment. Planning for these cases should include the replacement of the lost crown clinic to ensure the successful achievement of the final restoration. Furthermore, it must be analyzed and the internal anatomy of the tooth, the remainder coronary occlusion and type of prosthetic reconstruction to be performed, such that the maximum structure is preserved, without compromising retention of the core and the resistance of the tooth. The use of pins and cores cemented inside root canals of endodontically treated teeth constitutes a valuable tool for dentists. The replacement structure with coronary lost dental materials through direct or indirect techniques may be required, and the anchoring of these materials in root canals and call intraradicular retention. The systems of prefabricated fiber glass have the following advantages: to provide refraction and transmission colors through the internal tooth structure, porcelain or resin, without the necessity of using opaque or modifiers and chemical adhesion to resins for dental use, require no treatment of its surface. By observing the aforementioned factors, one should be the criterion to indicate which material to be used, hence the relevance of a proper planning before initiating the treatment of the patients.

Keywords: Dental Prosthesis. Dental Posts. Dental Materials.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	08
2- PROPOSIÇÃO.....	10
3- REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1- Fatores de retenção.....	14
3.1.1- Comprimento.....	14
3.1.2- Inclinação das paredes.....	15
3.1.3- Diâmetro do pino.....	15
3.1.4- Características superficiais.....	16
3.1.5- Estrutura dental coronária.....	16
3.2- Sistema de pino de fibra de vidro.....	16
3.2.1- Impregnação das fibras de vidro.....	19
4- DISCUSSÃO.....	20
4.1- Comprimento.....	20
4.2- Inclinação das paredes.....	21
4.3- Diâmetro do pino.....	22
4.4- Pinos de fibra de vidro.....	22
5- CONCLUSÃO.....	27
6- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA.....	28

1- INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente, com grande destruição coronária, há muito tempo vem desafiando os cirurgiões dentistas. Uma vez que se esses elementos não forem corretamente restaurados, existe o risco de perda desses dentes. A utilização de retentores intrarradiculares é fundamental no auxílio de retenção e estabilidade da restauração.

Os tratamentos restauradores com retentores intrarradiculares são considerados fundamentais para a reabilitação do elemento dentário. Para isso, devem ser observados alguns fatores, como a estrutura do remanescente radicular, suporte periodontal, a anatomia da raiz e do conduto, a oclusão, o conhecimento do tipo e estado em que se encontra o cimento obturador e a forma de remoção do material obturador durante a preparação do canal. Estas são considerações importantes na escolha da técnica e dos materiais utilizados para manter a longevidade do trabalho protético.

Os pinos intrarradiculares apresentam estruturas fabricadas ou pré-fabricadas, onde são modeladas no próprio conduto e cimentadas em dentes endodonticamente tratados, com a finalidade de aumentar a retenção e estabilidade das restaurações.

Antigamente, quando os pinos começaram a ser utilizados, acreditava-se que poderiam reforçar a estrutura dos dentes tratados endodonticamente. Porém, várias pesquisas como a de MENEZES FILHO et al. (2007), mostram que isso não é verdade, pois sempre que um elemento dentário sofre tratamento endodôntico, existe uma diminuição na sua resistência à fratura devido ao comprometimento das estruturas dentárias. Outro fator é a diminuição da umidade dentinária devido à perda de irrigação sanguínea, o que afeta a resistência dentária.

Quando indicados, os pinos intrarradiculares devem ser avaliados quanto aos seguintes fatores: estabilidade do pino dentro da raiz, evitando um sistema de pinos que possa causar tensão a um específico tipo de raiz, melhor contato cimento-pino, utilização de um cimento resinoso de baixa viscosidade, minimizar a tensão do pino durante inserção e função e estabelecer um efeito de férula ao redor do remanescente dentário.

Na maioria dos casos, os pinos de escolha são os pré-fabricados de fibras, pois mostram módulo de elasticidade similar ao da dentina, geram menor incidência de fraturas radiculares e dispensam trabalho laboratorial, assim como relatou SOUZA (2011). A evolução dos sistemas adesivos e dos cimentos resinosos trouxe uma melhora na retenção das restaurações, na estética e na resistência à fratura, além da maior preservação da estrutura dental remanescente.

Os sistemas de pinos pré-fabricados de fibra de vidro apresentam como vantagens: prover refração e transmissão das cores internas através da estrutura dental, porcelana ou

resina, sem a necessidade do uso de opacos ou modificadores, e adesão química às resinas para uso odontológico, não necessitando de qualquer tratamento de sua superfície.

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura, analisando o uso, do sistema de pino de fibra de vidro e esclarecer o uso da impregnação das fibras de vidro, além de orientar sobre os fatores de retenção.

2- PROPOSIÇÃO

Este trabalho realizou uma revisão de literatura analisando o emprego de pinos intrarradiculares de fibra de vidro, apresentando suas vantagens e desvantagens; e orientar sobre as indicações e contra-indicações, planejamento e uso.

3- REVISÃO DE LITERATURA

Para a reabilitação de raízes enfraquecidas, devido à reduzida espessura de dentina, o conduto radicular pode receber pinos metálicos fundidos ou pinos pré-fabricados com reforço de resina (KANTOROWICS, 1970).

De acordo com PEREL e MUROFF (1972), o pino intrarradicular confere retenção ao conjunto e participa da distribuição das cargas mastigatórias para o remanescente radicular, periodonto de sustentação.

Como relatou ROSS; NICHOLLS e HARRINGTON (1991), os pinos de fibra de vidro, de forma geral, compõem-se de fibras dispostas paralelamente (em torno de 40% em peso), envolvidas por matriz de BIS-GMA (30% em peso), e também de partículas inorgânicas de (29% em peso). Além das características físicas e mecânicas semelhantes à estrutura dentária, estes pinos possuem como vantagem, a estética. Além disso, o fato de a maioria deles ser fototransmissor possibilita uma melhor fixação ao dente, uma vez que podem ser cimentados adesivamente. Ainda, quando associados à resina composta direta, os pinos de fibra de vidro possibilitam uma fotopolimerização mais eficaz quando da realização de núcleo de preenchimento. Em situações clínicas nas quais houver uma grande destruição do remanescente dentário, parte da dentina pode ser repostada com resina composta ou com ionômero de vidro reforçado com resina, sendo estes mais efetivamente polimerizados. As fibras de reforço têm sido pesquisadas na odontologia desde 1960, porém, há pouco tempo este material têm sido reconhecidos para seu uso clínico. Estas apresentam propriedades importantes para restauração de espaços protéticos associados a materiais resinosos, pois apresentam boas propriedades físicas, estéticas e durabilidade (PAIVA et al., 2005).

Têm sido demonstrado que os compósitos de resina têm adequada resistência à força de compressão e fratura. É recomendado o uso de compósito como material de núcleo somente quando existir adequada estrutura coronal (MELLO et al., 2005).

Segundo ANDRADE et al. (2006), os dentes submetidos ao tratamento endodôntico, diminuem a sua resistência à fratura devido ao comprometimento da estrutura dental, principalmente as de reforço, constituídas pelas cristas marginais, pontes de esmalte, teto da câmara pulpar e toda a estrutura acima dela. Alguns fatores tais como comprimento, diâmetro e formato do pino, configuração do canal, localização do dente no arco e agentes cimentantes, podem afetar a retenção dos pinos trazendo insucesso ao tratamento. O material constituinte do pino também pode contribuir para esse fracasso. Diferentemente do que muitos profissionais imaginam, o aumento do diâmetro do pino pré-fabricado tem pouca significância na sua retenção. Na realidade, esse aumento pode tornar-se prejudicial por acarretar maior

fragilidade radicular em razão da maior perda de estrutura dentinária. Assim sendo, o diâmetro ideal será o menor possível, desde que o pino mantenha sua rigidez.

A longevidade de dentes envolvidos endodonticamente tem sido aumentada devido ao desenvolvimento de procedimentos restauradores. Dispositivos intrarradiculares são utilizados com a finalidade de devolver a função e a estrutura original a dentes tratados endodonticamente. Tais dispositivos variam desde um núcleo metálico fundido convencional até técnicas usando sistemas de pinos pré-fabricados disponíveis comercialmente. Nas últimas décadas, vários sistemas de pinos pré-fabricados têm sido desenvolvidos procurando sanar as dificuldades clínicas e preencher os requisitos funcionais e estéticos. Contudo, é fundamental a seleção correta do pino, pois isso pode influenciar na longevidade do elemento dentário (MAZARO et al., 2006).

De acordo com MENEZES FILHO et al. (2007), com o desenvolvimento das tecnologias na odontologia, os pinos pré-fabricados foram introduzidos no mercado como uma nova opção para a confecção de retentores intrarradiculares. Para o sucesso clínico dos retentores intra-radiculares, é fundamental conhecermos a anatomia da raiz, o tipo e estado em que se encontra o cimento obturador, a forma de remoção do material obturador durante a preparação do canal. A evolução dos pinos intra-radiculares estéticos reforçados por fibras de vidro, carbono e quartzo trouxe uma melhora na retenção das restaurações através do uso de sistemas adesivos e cimentos resinosos, melhorando a estética e a resistência à fratura, além da maior preservação da estrutura dental remanescente.

Genericamente, os retentores intra-radiculares podem ser classificados em duas categorias: fundidos e pré-fabricados. Para a obtenção dos núcleos metálicos fundidos, pode-se fazer um padrão obtido diretamente da boca do paciente ou indiretamente, em laboratório. Já os retentores pré-fabricados estão sendo representados por um número crescente de sistemas, variando também quanto à forma, ao material e à configuração superficial (MOSCHETTA et al., 2007).

O uso de um material restaurador com retenção intrarradicular é uma situação frequentemente observada em dentes extensamente destruídos ou com perda excessiva de estrutura (DIAS et al., 2008).

De acordo com DESTRO; VEMURA e YAMAMOTO (2010), quando a perda tecidual coronária é grande, comprometendo a manutenção das estruturas do dente e não sendo possível restaurá-lo com os materiais convencionais, é necessária a utilização de meios auxiliares de retenção no interior do conduto radicular. Para isto, faz-se necessário o tratamento endodôntico, onde o conduto deve ser preparado com a dilatação mínima necessária para oferecer melhor retenção e resistência à restauração protética, bem como manter o remanescente dentário íntegro. Na maioria das situações clínicas, a ausência de remanescente coronário impossibilita a restauração direta da coroa dental existindo necessidade de se utilizar a retenção intrarradicular para possibilitar a restauração.

Pinos de fibra podem ser uma alternativa adequada para restaurar dentes tratados endodonticamente. Reforçado com fibra, são comumente usados na prática clínica com, agentes de ligação à dentina e cimentos de resina composta (MONTANARI; PRETI e PIANA 2011).

Segundo REIS et al. (2011), tem sido pesquisado uma estratégia de retenção de pinos intrarradiculares que se baseia em, aumentar a resistência ao atrito para evitar deslocamento, via expansão higroscópica retardada dos cimentos pode desempenham um papel importante no mecanismo de retenção de pinos de fibra.

Os pinos de fibra possibilitaram um novo conceito restaurador em que vários componentes da reconstrução (pino, cimento resinoso, material de reconstrução e dentina coronária e intrarradicular), constituem uma estrutura mecanicamente homogênea. As respostas às solicitações mecânicas da unidade raiz-pino-cimento-reconstrução são próximas da dentina (NETO et al., 2011).

3.1- Fatores de Retenção

De acordo com VALLE; PEGORARO e CASTELUCCI (2000) existem cinco fatores que devem ser observados para proporcionar retenção adequada ao núcleo intrarradicular: comprimento, inclinação das paredes, diâmetro, características superficiais e estrutura dental coronária.

3.1.1- Comprimento

De acordo com STERN e HIRSHFELD (1984) o comprimento adequado do pino no interior da raiz proporciona uma distribuição mais uniforme das forças oclusais ao longo de toda a superfície radicular, diminuindo a possibilidade de ocorrer concentração de estresse em determinadas áreas e, conseqüentemente, fratura.

O comprimento do pino deve ser analisado e determinado por uma radiografia periapical, técnica conhecida como odontometria. Onde recomenda-se 3 mm de selamento apical (KAYSER, 1969).

PEGORARO (1998) relatou que em relação ao comprimento do núcleo intra-radicular: deve ser igual ou maior que a coroa clínica, dois terços do comprimento da raiz, 3/4, etc. Entretanto, como regra geral, o comprimento do pino intra-radicular deve atingir 2/3 do total do remanescente dental, embora o meio mais seguro, principalmente naqueles dentes que tenham sofrido perda óssea, é ter o pino no comprimento equivalente à metade do suporte ósseo da raiz envolvida. O comprimento adequado do pino no interior da raiz proporciona uma distribuição mais uniforme das forças oclusais ao longo de toda a superfície radicular, diminuindo a possibilidade de ocorrer concentração de tensão em determinadas áreas e, conseqüentemente, fratura.

A forma e o tamanho do conduto radicular determinam o comprimento do pino e devem ser considerados na seleção do pino ideal. Foi demonstrado que o maior comprimento do pino resulta em maior retenção e distribuição de estresse. Porém, nem sempre é possível a utilização de pinos longos, especialmente quando o remanescente radicular é curto ou curvo. Vários estudos sugerem a importância de se preservar de 3 a 5 mm de guta-percha para manutenção do selamento apical e evitar a contaminação do canal pela exposição, no ato da desobturação, dos canais secundários ou laterais (MAZARO et al. 2006).

3.1.2- Inclinação das paredes

De acordo com PAGORARO; VALLE e CASTELUCCI (2000), os retentores intrarradiculares com paredes inclinadas apresentam pouca retenção e desenvolvem grande concentração de esforços em suas paredes circundantes, podendo gerar um efeito de cunha e, conseqüentemente, desenvolver fraturas ao seu redor. O cirurgião dentista deve lançar mão de meios alternativos, como aumentar o comprimento do pino intrarradicular, para se conseguir

alguma forma de paralelismo nas paredes próximas à região apical e utilizar ao máximo a porção do remanescente coronário, que irá auxiliar na retenção e minimizar a distribuição de esforços na raiz do dente.

Segundo MAZARO et al. (2006), cada dente exibe características anatômicas peculiares, como curvatura da raiz. Conseqüentemente, a anatomia radicular dita a seleção do pino. Os dentes podem ter variações anatômicas, como invaginações e depressões, que, adversamente, podem afetar a colocação do pino. Além disso, um pino ativo pode gerar trincas em parede dentinária delgada.

3.1.3- Diâmetro do pino

TRABERT (1978) relatou que, com relação ao diâmetro do pino intrarradicular, deve-se ter em mente que, quando excessivamente aumentado, ao contrario de conferir maior retenção e mais resistência à restauração, fragiliza demasiadamente a raiz do remanescente.

De acordo com ANDRADA (1990), o diâmetro do pino intrarradicular é importante no auxílio da retenção da restauração para resistir aos esforços transmitidos durante a função mastigatória. Quanto maior o diâmetro do pino, maior será a sua retenção, porém existe o possível enfraquecimento da raiz remanescente.

Segundo BARATIERI et al. (2001), o diâmetro do pino deve ser, preferencialmente, igual ao diâmetro do canal ou maior que este, preconizando deixar o diâmetro do pino o menor possível, desde que este mantenha sua rigidez.

Preservar a estrutura dentária, reduzir as chances de perfuração e permitir que o dente restaurado resista à fratura são critérios na seleção da largura do pino. Existem diversas técnicas relacionadas à seleção do diâmetro do pino. Essas técnicas foram resumidas por MAZARO et al. (2006) em categorias conservadoras e de proporção, sugerindo que a largura do pino não deveria ser maior que um terço (1/3) da largura da raiz em sua dimensão mais estreita. Tal abordagem de proporção foi defendida com a intenção de preservar estrutura dentária suficiente, onde o pino deve estar circundado por um mínimo de 1 mm de dentina saudável, sólida.

3.1.4- Características superficiais

Para aumentar a retenção de pinos intrarradiculares que apresentam superfícies lisas, estas podem ser tornadas irregulares ou rugosas, com a finalidade de aumentar a retenção, antes da cimentação usando-se brocas diamantas (MIRANDA, 1994).

Outro fator de retenção inerente ao desenho do pino é a presença de retenções superficiais que podem se apresentar em forma serrilhada ou espiral. O tratamento da superfície é um procedimento capaz de melhorar a retenção dos pinos no canal radicular, podendo ser feito através da asperização e por meio do microjateamento com partículas de óxido de alumínio, ou silanização (ANDRADE, 2006).

3.1.5- Estrutura dental coronária

Segundo BARATIERI (2001) é essencial que exista, pelo menos 1,5 a 2,5 mm de estrutura dental coronária, o que é conhecido como “efeito férula”. A literatura aponta a existência do efeito férula como um dos fatores mais importantes para o sucesso de um dente restaurado com pino intrarradicular. Por essa razão, muitas vezes, um aumento de coroa clínica e\ou um tracionamento dental estão indicados para aumentar a quantidade de estrutura dental coronária.

3.2- Sistema de Pino de Fibra de Vidro

Estudos avaliaram os efeitos e ratificaram a importância da fotoativação na reação de polimerização de cimentos resinosos de presa dual, bem como sua interação com os sistemas adesivos autocondicionantes (CHRISTENSSEN, 1998).

A retenção dos pinos de fibra de vidro depende muito da textura superficial do pino e dos materiais utilizados para cimentação. Pinos de diferentes formas e texturas são inseridos no mercado pelos fabricantes e vários tipos de agentes cimentantes são sugeridos, como o cimento resinoso de dupla polimerização ou os cimentos quimicamente ativados, associados aos sistemas adesivos duais ou fotopolimerizáveis (BARATIERI, 2001).

De acordo com MONTICELLI et al. (2005) , o uso de pinos de fibra de vidro tem suas vantagens em relação à estética, pois se apresentam na cor branca, conferindo translucidez e naturalidade às próteses de cerâmica pura de dissilicato de lítio, as quais possuem *copings* igualmente translúcidos. Também apresentam vantagens no que diz respeito à união à

estrutura dental e ao módulo de elasticidade. Este último, por ser próximo ao da dentina, produz um campo de estresse similar ao do dente natural, ao passo que os pinos metálicos exibem alto estresse na interface pino/dentina por sua rigidez. Tem-se observado, também, que os pinos de fibra de vidro reduzem a incidência de fraturas radiculares. Uma das propriedades relevantes a serem testadas nos pinos intrarradiculares é a resistência flexural em comparação aos já existentes, uma vez que os dentes anteriores estão sujeitos a forças oblíquas, que promovem flexão do dente e dos materiais restauradores.

PAIVA et al. (2005) concluiu que: as fibras podem ser utilizadas para substituir estruturas metálicas; apresentam melhor estética; as próteses reforçadas com fibras apresentam-se mais resistentes que o não reforçado e podem ser utilizadas de maneira direta ou indireta; as fibras quando usadas como reforço intra-canal, minimizam a propagação de tensões na raiz e são usadas principalmente em casos de canais amplos. Além disso, as próteses realizadas com reforço de fibras requerem o menor número de sessões clínicas quando comparadas com as que possuem estruturas metálicas.

De acordo com MENEZES FILHO et al. (2007), pinos pré-fabricados de fibra de vidro possuem algumas propriedades semelhantes aos pinos de carbono, mas com as vantagens de serem altamente estéticos e possuírem a mesma matriz orgânica das resinas compostas (Bis-GMA), que permitem uma efetiva união química com o cimento resinoso e, conseqüentemente, com a dentina e com a resina de restauração utilizada para construção do núcleo de preenchimento, além de aumentarem a transmissão de luz, o que permite melhor polimerização de cimentos duais no interior do canal radicular. Outro fator importante relacionado aos pinos de fibra é que têm mostrado uma distribuição de tensões mais favorável sobre a dentina radicular em relação aos pinos metálicos. Diante do contexto, é necessário que se avalie a resistência mecânica desse conjunto em comparação ao pino pré-fabricado metálico, já extensivamente testado.

A composição dos materiais utilizados nos retentores intrarradiculares mudou, ao longo dos anos, de materiais de alto módulo de elasticidade, como ouro, aço inoxidável, para materiais que possuem características mecânicas mais semelhantes à dentina, como a resina composta e a fibra de carbono. Associada a este fato, veio a evolução da odontologia estética, com o surgimento de novos pinos no mercado, como os de fibras de carbono e fibras de vidro. Os pinos de fibra de vidro apresentam rigidez muito semelhante à da dentina, absorvendo,

assim, as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular, pois possibilitam a construção de uma unidade mecanicamente homogênea (CLAVIJO et al., 2008).

Segundo relato de SILVA et al. (2009), com a evolução na área da odontologia adesiva através da introdução da técnica do condicionamento ácido e do desenvolvimento das resinas compostas, surgiram os sistemas de retenção intrarradicular através de pinos pré-fabricados metálicos ou reforçados por fibras. Este sistema adesivo pode favorecer os pinos de fibra de vidro. A evolução dos pinos intrarradiculares estéticos trouxe uma melhora na retenção das restaurações através do uso de sistemas adesivos e cimentos resinosos, melhora na estética e na resistência à fratura, além da maior preservação da estrutura dental remanescente.

Segundo DESTRO; VEMURA e YAMAMOTO (2010), com o desenvolvimento de novas tecnologias na odontologia estética, os pinos pré-fabricados foram introduzidos no mercado como uma alternativa para a confecção de retentores intrarradiculares. Os sistemas de pinos pré-fabricados de fibra de vidro apresentam vantagens, como: estética, boa adesividade com os materiais resinosos, refração e transmissão das cores internas através da estrutura dental, porcelana ou resina sem a necessidade do uso de opacos ou modificadores. Outra vantagem é a possibilidade de serem removidos do canal, caso haja necessidade de retratamento endodôntico. Biocompatibilidade, simplificação dos procedimentos clínicos (pois dispensa moldagem e a fase laboratorial), e a radiopacidade dos pinos de fibra de vidro até pouco tempo, eram consideradas deficientes.

Conforme FERREIRA et al. (2011), os pinos de fibra de vidro são retidos no canal em virtude da resistência obtida por meio da união entre a dentina radicular e o pino, pela formação de uma camada híbrida, que se estabelece após o condicionamento ácido da dentina, cuja finalidade é remover a lama dentinária criada durante o preparo cavitário. Assim, os túbulos dentinários são abertos e as fibras colágenas desmineralizadas são expostas, promovendo a formação de micro canais entre essas fibras, as quais são preenchidas pela penetração do *primer*, do adesivo e do cimento resinoso.

3.2.1- Impregnação das Fibras de Vidro

As fibras de vidro são em forma de trama solta como uma trança de cabelo, apresentando espaço entre elas. Por possuírem uma trama solta, quando cortadas, alteram o

tamanho e desmancham, podendo determinar um reforço inconsistente quando são utilizadas. (BOTTINO, 2001).

De acordo com PAIVA et al. (2005), as fibras de reforço têm sido discutidas na literatura odontológica desde 1960, embora apenas recentemente estes produtos têm tido o reconhecimento para seu uso clínico. Apresentam procedimentos indicados para restaurações protéticas associadas a materiais resinosos, pois apresentam boas propriedades físicas, estéticas e durabilidade. A fibra é incorporada na matriz resinosa através da impregnação, sendo um dos principais fatores que influenciam na resistência. Quanto mais próxima for a união molecular entre os fios e a matriz resinosa, maior a resistência. Produtos pré-impregnados são aqueles cujo cálculo aproximado do volume de fibras na estrutura a ser reforçada já foi feita pelo fabricante, que oferece a fibra já incorporada na matriz resinosa ou epóxica. Quanto à impregnação, as fibras podem ser: pré-impregnadas por resina e não pré-impregnadas.

As fibras de vidro são constituídas de: sílica, alumínio e óxido de magnésio. São compósitos que consistem em fibras de vidro, contínuas ou descontínuas, contidas no interior de uma matriz polimérica; esse tipo de compósito é produzido nas maiores quantidades. A composição do vidro que é mais comumente estirado na forma de fibras (algumas vezes chamados de vidro E ou E-glass). Os diâmetros das fibras normalmente estão entre 3 e 20 mm. O vidro é popular como material de reforço por ser: facilmente estirado na forma de fibras de alta resistência à partir do seu estado fundido; um material amplamente disponível e pode ser fabricado economicamente para formar um plástico reforçado com vidro, empregando-se uma ampla variedade de técnicas de fabricação de materiais compósitos. Como uma fibra é relativamente forte, coloca-se no interior de uma matriz de plástico produzindo um compósito que possui resistência específica muito alta e, quando associado com diferentes plásticos, possui uma inércia química que torna o compósito útil para aplicação em meio a uma variedade de ambientes corrosivos (SILVA et al., 2009).

4- DISCUSSÃO

Esta revisão identificou fatores que influenciam na seleção do sistema pino-núcleo e propõe algumas recomendações clínicas, a saber: 1) conservar o máximo de estrutura dental possível durante o preparo do conduto radicular, 2) pino e núcleo fundido personalizado são recomendados para canais radiculares não-circulares e quando se tem de moderada a severa perda de estrutura dentária coronal, 3) pinos pré-fabricados paralelo, passivo, serrilhado e auto-escape são recomendados para canais circulares pequenos, 4) pinos com fator anti-rotacional devem ser utilizados em situações com canais circulares, 5) adequado selamento apical deve ser mantido sem comprometer o comprimento do pino, 6) mais de um pino pode ser usado para dente curto multirradicular, 7) pinos paralelos passivos são preconizados pela adequada retenção, mas, quando a espessura de dentina apical é mínima, um pino com design paralelo-cônico deve ser indicado, 8) a capacidade retentiva da cabeça do pino pode facilitar a retenção do material para o núcleo, 9) o pino deve assegurar compatibilidade do material, capacidade de adesividade, adequada rigidez e compatibilidade estética com a restauração definitiva, 10) reversibilidade, em casos de falha, deve ser considerada e 11) o sistema deve ser de fácil uso e custo viável (MAZARO et al. 2006).

4.1- Comprimento

A Literatura é discordante em relação ao comprimento do pino intrarradicular. Alguns autores afirmam que este deve ser igual ou maior que a coroa clínica, outros preconizam que há necessidade de dois terços do comprimento da raiz. Entretanto, a maioria dos autores consultados afirmou, como regra geral, que o comprimento do pino intrarradicular deve atingir dois terços do comprimento total do remanescente dental. Vale ressaltar que, o meio mais seguro, principalmente naqueles dentes que tenham sofrido perda óssea, é ter o pino no comprimento equivalente á metade do suporte ósseo da raiz envolvida. Além disso, segundo ANDRADA (1990), reforçou que sua forma deve seguir o contorno e anatomia radicular, tanto vertical como transversalmente.

De acordo com PEGORARO et al. (1998), o comprimento adequado do pino no interior da raiz proporciona uma distribuição mais uniforme das forças oclusais ao longo de toda a superfície radicular, diminuindo a possibilidade de ocorrer concentração de tensão em determinadas áreas e, conseqüentemente, fratura. O comprimento correto do núcleo no interior da raiz é sinônimo de longevidade da prótese.

STERN e HIRSCSFELD (1984) preconizam que há necessidade de dois terços do comprimento da raiz. Segundo BOTTINO (2001) o pino deve ser igual ou maior que a coroa clínica. Entretanto, SHILLINBURG (1998) afirma como regra geral, que o comprimento do pino intrarradicular deve atingir dois terços do comprimento total do remanescente dental.

O comprimento do pino deve ser analisado e determinado por uma radiografia após o preparo da porção coronária. KAYSER (1969) preconizou 3 mm de selamento apical, KANTOROWICS (1970) recomendou 5 mm de material endodôntico apical, enquanto PEREL e MUROFF (1972) citaram a importância de se manter 3 a 5 mm de guta-percha para assegurar um bom selamento apical. Já TRABERT et al. (1978), avaliou que o remanescente de guta percha para garantir um bom selamento apical, deve variar de 3 a 5 mm. O material obturador que deve ser deixado na região apical do conduto radicular para garantir um vedamento efetivo nessa região de acordo com SHILLINGBURG (1998); MONTANARI; PRETI e PIANA (2011), deve ser de 3 a 4 mm.

4.2- Inclinação das Paredes

Segundo PEGORARO et al. (1998), os núcleos intrarradulares com paredes inclinadas, além de apresentarem menor retenção que os de paredes paralelas. Também desenvolvem grande concentração de esforços em suas paredes circundantes, podendo gerar um efeito de cunha e, conseqüentemente, desenvolver fraturas em sua volta.

Os condutos e pinos paralelos proporcionam um aumento na retenção uniforme distribuição de tensão ao longo de seu comprimento. A concentração de estresse ocorre no ápice do pino, especialmente na porção estreita e cônica do final da raiz, devido à remoção desnecessária de estrutura dentária na parte apical da raiz e no ângulo agudo do pino (ROSS; NICHOLLS e HARRINGTON, 1991).

De acordo com SHILLINGBURG (1998), em casos extremos de destruição, quando o conduto está muito alargado ou inclinado, além de não melhorar a retenção, enfraquece a raiz e aumenta o risco de perfuração.

4.3- Diâmetro do Pino

De acordo com PEGORARO; VALLE e CASTELUCCI (2000), o diâmetro dos retentores intrarradicular é importante na retenção da restauração e na sua habilidade para resistir aos esforços transmitidos durante a função mastigatória. Tem sido sugerido que o diâmetro do pino deve apresentar até um terço do diâmetro total raiz e que a espessura de dentina deve ser maior na face vestibular dos dentes anteriores superior, devido à incidência de força ser maior neste sentido.

SHILLINGBURG (1998); ANDRADA (1990) relataram que, com relação ao diâmetro do pino radicular, deve-ser ter em mente que, quando excessivamente aumentado, ao contrario de conferir maior retenção e mais resistência à restauração, enfraquece demasiadamente a raiz, aumentando o risco de perfuração.

Segundo MIRANDA (1994), o aumento do diâmetro, além de desnecessário para produzir um maior contato com as paredes da dentina, para uma ilusória retenção. Resulta em remoção desnecessária deste tecido com consequência a fragilização da raiz.

4.4- Pinos de Fibra de Vidro

O desenvolvimento de novas tecnologias na odontologia, os pinos pré-fabricados foram introduzidos no mercado como uma alternativa para a confecção de retentores intrarradulares, apresentando vantagens como estética, boa adesividade com os materiais resinosos, refração e transmissão das cores internas através da estrutura dental, porcelana ou resina sem a necessidade do uso de opacos ou modificadores e adesão química às resinas para a confecção do munhão. Outra vantagem é a possibilidade de serem removidos do canal, caso haja necessidade de retratamento endodôntico. Biocompatibilidade, simplificação dos procedimentos clínicos (pois dispensa moldagem e a fase laboratorial), e a radiopacidade dos pinos de fibra de vidro que, até pouco tempo, era considerada deficiente, e que, aos poucos tem sido solucionada pelos fabricantes, são outras grandes vantagens com relação a estes sistemas de pinos (DESTRO; VEMURA e YAMAMOTO, 2010).

As fibras de reforço, de acordo com PAIVA et al. (2005), se apresentam sob a forma de fitas ou cordões maleáveis, possuem como vantagens: alta resistência quando agrupados, os fios apresentam translucidez e em certos casos transparência, grande maleabilidade dos produtos facilitando sua aplicação clínica, leveza e ausência de oxidação quando comparadas com as estruturas metálicas.

De acordo com BOTTINO (2001) os pinos pré-fabricados são muitos novos e necessitam de formações laboratoriais, bem como resultados clínicos longitudinais. As vantagens em se utilizar um sistema como esse é aparente: por ser composto de fibras de vidro envoltas por material resinoso, o pino provê refração e transmissão das cores internas através da estrutura dental, porcelana ou resina sem a necessidade do uso de opacos ou modificadores. Além disso, adere-se quimicamente às resinas para uso odontológico, não necessitando de qualquer tratamento de sua superfície.

A reabilitação de um dente com sua estrutura coronária comprometida podem ser consideradas, muitas vezes, como um desafio para o cirurgião-dentista. Existe uma grande variedade de retentores intrarradiculares disponíveis a serem utilizados em qualquer tipo de planejamento para uma reabilitação oral, podendo gerar dúvida sobre qual o melhor tipo de retentor intrarradicular usar e qual o tipo de coroa a ser confeccionada (BARATIERI, 2001).

De acordo com CLAVIJO et al. (2008), dentes tratados endodonticamente e com destruições extensas devido a lesões cariosas, fraturas, acesso endodôntico incorreto, substituições de restaurações ou reabsorções internas levam à necessidade, normalmente, de utilização de pinos intrarradiculares para reter a restauração final.

No entanto, faz-se necessário saber quando indicar os retentores intrarradiculares e qual o material para determinado tipo de trabalho protético, pois no passado, acreditava-se que os pinos poderiam reforçar a estrutura do remanescente dentário. Porém, hoje, sabe-se que tal reforço não ocorre e a função principal dos pinos é de retenção e estabilidade para das restaurações.

Segundo DESTRO; VEMURA e YAMAMOTO (2010) observa-se que grande quantidade de falhas clínicas, dentre elas a fratura do remanescente, pode estar relacionada à presença de núcleos intra-radiculares. A resistência à fratura destes dentes está diretamente relacionada com a quantidade e qualidade da estrutura dentária remanescente, de modo que, durante a restauração dos mesmos, a espessura da dentina radicular deve ser preservada.

A longevidade de dentes envolvidos endodonticamente tem sido grandemente aumentada devido ao contínuo desenvolvimento da terapia endodôntica e de procedimentos

restauradores. Dispositivos intrarradiculares têm sido utilizados com o intuito de devolver a função original a dentes tratados endodonticamente e/ou comprometidos estruturalmente. Tais dispositivos variam desde um núcleo metálico fundido convencional a técnicas usando sistemas de pinos pré-fabricados disponíveis comercialmente (MAZARO et al., 2006). Confiáveis estudos clínicos prospectivos e retrospectivos com tempo médio demonstraram reduzidos percentual de insucessos, relacionados ao descolamento do conjunto pino-reconstrução ou fratura coesiva da resina composta de reconstrução. Nenhuma fratura radicular irreversível foi observada, ao contrário do que ocorre com os retentores metálicos fundidos (NETTO et al, 2011).

De acordo com NETTO et al. (2011) a técnica de reconstrução de dentes tratados endodonticamente sofreu mudança significativa com a introdução dos pinos de resina reforçados por fibra de carbono ou fibra de vidro. MENEZES FILHO et al. (2007) relatou que, os pinos pré-fabricados de fibra de vidro possuem algumas propriedades semelhantes aos pinos de fibra de carbono. Além disso, são resistentes, estéticos e possuem um baixo nível de estresse devido ao seu módulo de elasticidade estar próximo ao da dentina. Os resultados da pesquisa estão de acordo com tal afirmação, visto que 30 raízes apenas 3 raízes fraturaram juntamente com o retentor no grupo dos pinos de fibra de vidro e apenas 1 delas fraturou juntamente com o pino no grupo dos pinos de fibra de carbono. Esse fato se dá exatamente à similaridade do módulo de elasticidade desses tipos de pinos com a estrutura dentária.

SILVA et al. (2009), em estudos clínicos longitudinais, compararam a sobrevivência, através de controle radiográfico por quatro anos, de pinos de fibra com núcleos metálicos fundidos. Na análise, os pinos reforçados por fibra de carbono mostraram ausência de fraturas radiculares com apenas 2% de insucesso endodôntico, não relacionado à técnica restauradora. Os núcleos fundidos ao contrário, apresentaram nove fraturas radiculares, duas descimentações da parte coronária e três insucessos endodônticos, a diferença entre os resultados foi estatisticamente significativa. Com base nesses dados, observa-se que os pinos de fibra são menos danosos às estruturas radiculares, além da praticidade na sua utilização e a possibilidade de preservação da estrutura dental.

De acordo com vários autores pesquisados, como DIAS et al (2008); FERREIRA et al (2011) os materiais utilizados para retentores intrarradiculares de dentes tratados endodonticamente passaram há pouco tempo de materiais rígidos (núcleos metálicos) para aqueles com características mecânicas semelhantes à dentina (pinos de fibra de vidro e fibra

de carbono). Em relação a isso, investigações de FERREIRA et al. (2011) revelaram que pinos cujo material apresentava um módulo de elasticidade muito superior ao da dentina não reforçariam a estrutura dental. Pelo contrário, transmitiriam toda a energia para a dentina, gerando maior concentração de tensões. Ou seja, os pinos de fibra de vidro foram introduzidos na odontologia restauradora como uma alternativa para os pinos metálicos.

Os pinos de fibra de vidro apresentam rigidez muito semelhante à da dentina, absorvendo, assim, as tensões geradas pelas forças mastigatórias e protegendo o remanescente radicular, pois possibilitam a construção de uma unidade mecanicamente homogênea (CHRISTENSSEN; et al. 1998).

NETTO et al. (2011), relatou que os pinos são constituídos basicamente por uma matriz de resina epóxica, fibras de reforço de carbono, de quartzo ou de vidro e por um agente de união responsável pela ligação entre a matriz e as fibras. Os pinos de fibra possibilitaram um novo conceito restaurador em que vários componentes da reconstrução (pino, cimento resinoso, material de reconstrução e dentina coronária e intrarradicular) constituem uma estrutura mecanicamente homogênea.

MAZARO et al. (2006) relatou que os pinos de fibra de vidro têm um alto módulo de elasticidade e, por isso, as forças são transmitidas diretamente do pino para a interface com o dente, sem absorção de impacto. A maior incidência de fratura radicular se dá com os pinos cerâmicos quando comparados com os pinos de fibra de carbono. Os retentores intraradiculares podem ser metálicos ou não metálicos. As principais vantagens dos não metálicos são; biocompatibilidade com a estrutura dental modulo de elasticidade similar ao da dentina, adesividade e estética. Segundo MENEZES FILHO (2007), a ausência de radiopacidade dos pinos de carbono é considerada uma desvantagem clínica, embora alguns fabricantes já tenham passado a confeccioná-lo com um revestimento de quartzo. Avaliando a resistência à fratura de raízes, observou que os pinos metálicos fundidos apresentaram os maiores índices de resistência à fratura, seguido dos pinos de carbono e pinos de fibra de vidro.

Sistemas de pinos pré-fabricados não metálicos têm sido desenvolvidos para minimizar os efeitos deletérios relativos à rigidez ou ao alto módulo de elasticidade dos pinos metálicos. Entre eles se podem citar os pinos de fibra de carbono e os de fibra de vidro, visto que ambos possuem módulo de elasticidade semelhante ao da dentina, alta resistência à

fadiga, técnica de cimentação passiva e possibilidade de união química com os cimentos resinosos (MONTICELLI et al. 2005).

Apesar dos núcleos metálicos fundidos serem os mais tradicionalmente utilizados, os pinos pré-fabricados vem ganhando espaço devido à rápida e fácil manipulação, baixo custo e menor número de sessões clínicas. Os pinos de fibra possuem ainda uma grande vantagem quando comparados aos núcleos metálicos fundidos: são estéticos e possuem propriedades biomecânicas mais próximas às da dentina (MELO et al. 2005). O módulo de elasticidade similar ao da dentina, elevada resistência mecânica, adesividade aos compósitos e cimentos resinosos fazem com que haja dentro do conduto radicular a formação de um corpo único, o qual é capaz de assimilar esforços presentes na área podendo diminuir a incidência de fratura do elemento dental (ANDRADE et al. 2006).

Pinos de fibra de vidro apresentam propriedades semelhantes às da dentina, geram menor estresse para estruturas radiculares, diminuindo a probabilidade de fraturas, principalmente em raízes fragilizadas. Assim, ocorrendo um trauma num dente com pino intrarradicular de fibra de vidro, dificilmente a raiz fraturará, e sim, ocorrerá fratura no pino.

MOSCHETTA et al. (2007) observou que pinos com módulo de elasticidade mais elevado tiveram uma maior concentração de tensões, as quais se propagaram para as estruturas adjacentes, tendo um efeito de cunha sobre a estrutura radicular. MONTICELLI et al. (2005) relatou uma distribuição de tensões mais favorável para pinos não metálicos de fibra, principalmente para os pinos de fibra de vidro.

Contudo, para que a restauração tenha sucesso a longo prazo, um sistema de pino ideal deveria ter os seguintes critérios: propriedades físicas similares às da dentina, máxima retenção com mínima remoção de dentina, distribuição uniforme do estresse funcional ao longo da superfície radicular, compatibilidade estética com a restauração definitiva e os tecidos circunjacentes, mínimo estresse durante a instalação e a cimentação, resistência ao deslocamento, boa retenção do núcleo, reversibilidade, compatibilidade do material com o núcleo, facilidade de uso, segurança, confiabilidade e custo razoável. Portanto, o clínico deve ter conhecimento na seleção correta do tipo de sistema de pino e núcleo que satisfaça as necessidades biológicas, mecânicas e estéticas de cada dente individualmente.

5- CONCLUSÃO

Com base na revisão de literatura, podemos concluir que:

A indicação e o correto uso de pinos intrarradiculares de fibra de vidro foram muito modificados devido ao grande número de alternativas disponíveis para esse fim. Tradicionalmente, a maioria dos dentes tratados endodonticamente é restaurada com um sistema de pino e núcleo seguido por uma coroa.

Atualmente, a indústria odontológica oferece diversos materiais para a confecção de núcleos, incluindo variedade de pinos pré-fabricados, resinas compostas, espécies e materiais para cimentação intra-radicular.

Para obter um planejamento adequado, além de analisar qual o tipo de núcleo a ser utilizado, também deverão ser observados fatores em relação ao dente, como quantidade da porção coronária remanescente, função do elemento dentário, tipo de trabalho a ser realizado e estética.

O cirurgião dentista responsável pela confecção da restauração dos dentes com grandes destruições coronárias, desvitalizadas ou não, deve ter ciência de que, atualmente, é tão importante planejar corretamente o núcleo quanto a restauração desses dentes, evitando-se, assim, insucessos estéticos e mecânicos nas modernas modalidades restauradoras, como os sistemas cerâmicos atuais.

6- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) ANDRADA, L. 1ed. São Paulo Livraria Samtres Ediora, 1990. Cap.8, p. 240-241,312p.
- 2) ANDRADE P.A.; RUSSO, E.M.A.; SHIMAOKA, A.M.; CARVALHO, R.C.R. Influência da topografia e tratamento da superfície de pinos de fibra de vidro na retenção quando cimentados. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo** 2006 maio - ago.
- 3) BARATIERI, L.N; **Odontologia restauradora: Fundamentos e Possibilidades**. Cap. 16, 621-646. Editora Santos. 2001.
- 4) BOTTINO, M.A; **Estética em Reabilitação Oral: Metal Free**. Cap.3, p.67-121, Artes Médicas, 2001.
- 5) CLAVIJO, V.G.R. et al. Reabilitação de dentes tratados endodonticamente com pinos anatômicos indiretos de fibra de vidro. **R Dental Press Estét, Maringá**, v. 5, n. 2, p. 31-49, abr./maio/jun. 2008.
- 6) CHRISTENSSEN, G.J.; Post and cores: state of the art. **J Dent Assoc**, v.124, jan.1998.
- 7) DESTRO, A.S.; VEMURA, E.S.; YAMAMOTO, E.T.C. Avaliação de Diferentes Compósitos na Resistência à Fratura de Núcleos de Preenchimento. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa**, 10(2):177-181, maio/ago. 2010.
- 8) DIAS, A.C.R.; et al. Estudo comparativo da resistência radicular à fratura em função do comprimento e da composição do pino. **RFO**, v. 13, n. 3, p. 42-46, setembro/dezembro 2008.
- 9) FERREIRA, R.; MILDEMBERG. B.; GADOTTI, B.C.; GARCIA, R.N. Avaliação da influência do tratamento endodôntico na resistência de união de pinos de fibra reforçados por um compósito restaurador. **RSBO**. 2011 Apr-Jun;8(2):174-81.
- 10) MAZARO, Q.V.J. et al. Fatores determinantes na seleção de pinos intra-radulares. **Revista de Odontologia da UNESP**. 2006; 35(4): 223-231.
- 11) MELO, M.P. et al. Evaluation of fracture resistance of endodontically treated teeth restored with prefabricated posts and composites with varying quantities of remaining coronal tooth structure. **J appl oral sci** 2005; 13(2): 141-6.
- 12) MENEZES FILHO, P.F. et al. Comparação da resistência radicular à fratura empregando três tipos de retentores intra-radulares; **Odontologia. Clín.-Científ., Recife**, 6 (1): 71-78, jan/mar. 2007.
- 13) MIRANDA, C.C. **Atlas de reabilitação bucal – núcleos metálicos**, cap.2, p.47-162, Livraria editora Santos, 1994

- 14) MONDELLI, R.F.L.; MOURA, R.C.; IWATA, D.F.; PEREIRA, L.C.G. Reconstrução coronária de reforço interno da raiz e pino estético em um dente tratado endodonticamente. **JBC Bras Dentist Estet.** Curitiba, v.1, n.2, p.97-104, Abr./Jun.2002.
- 15) MONTANARI, M.; PRETI, C.; PIANA, G. Differential hydrolytic degradation of dentin bonds when luting carbon fiber posts to the root canal. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal.** 2011 May 1;16 (3):e411-7.
- 16) MONTICELLI, F.; OSORIO, R.; ALBALADEJO, A.; AGUILERA, F.S.; FERRARI, M.; TAY, F.R.; TOLEDANO, M. Effects of Adhesive Systems and Luting Agents on Bonding of Fiber Posts to Root Canal Dentin. **Published online 21 October 2005 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).** DOI: 10.1002/jbm.b.30420.
- 17) MOSCHETTA, J.C.; SARTORI, R.; SPAZZIN, A.O.; GALAFASSI, D.; CARLINI JUNIOR, B.; DALL`MAGRO, E. Resistência à fratura de raízes bovinas usando dois tipos de pinos pré-fabricados; **RFO**, v. 12, n. 3, p. 44-48, setembro/dezembro 2007.
- 18) NETTO, L.; WERNECK, D.; REIS, R.; GUIMARÃES, R.; SOUZA, R.A. Reaproveitamento de pino pré-fabricado em dente anterior esteticamente comprometido – relato de caso clínico. **Revista Dentística on line – ano 10, número 21** (abr/jun 2011). ISSN 1518-4889 – www.gbpd.com.br.
- 19) PAIVA, P.P.; et al. A utilização das fibras de reforço na odontologia - **Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa**, 11 (3/4): 47-52, set./dez. 2005.
- 20) PEGORARO, L.F.; VALLE, A.L.; CASTELUCCI, L. **Protese fixa.** São Paulo: Artes Médicas, 2000.
- 21) PEGORARO, L.F. et al. **Núcleos em Prótese Fixa** – Série EAP – APCD – Cap.5 p.87-110, Editora artes médicas, 1º edição, São Paulo, 1998
- 22) PEREL, M.L.; MUROFF, F.L. Clinical criteria for post and cores. **J Prosthet Dent**, v.28, p.405, Apr.1972.
- 23) ROSS RS, NICHOLLS JI, HARRINGTON GW. A comparison of strains generated during placement of five endodontic posts. **J Endod.** 1991;17:450-6.
- 24) REIS, R.K. SPYRIDES, G.M.; OLIVEIRA, J.A.; JNOUB, A.A.; DIAS, K.R.H.C.; BONFANTE, G. Effect of Cement Type and Water Storage Time on the Push-Out Bond Strength of a Glass Fiber Post. **Braz Dent J** 2011. 22(5): 359-364
- 25) SILVA, R.C.V.; VERONEZI, M.C.; DEKON, A.F.C.; SILVA, P.M.B.; SILVA, L.M.; ANDRADE, A.M. Comparação da resistência à tração entre pinos metálicos (Ni/CR) e de fibra de vidro cimentados com cimento resinoso. **Salusvita, Bauru**, v. 28, n. 1, p. 41-51, 2009.
- 26) SHILLINGBURG, H.T. **Fundamentos de Prótese Fixa.** Cap. 13, p. 149-172, Quintessence, 1998.

- 27) STERN, N.; HIRSHFELD, Z. The principles of preparing teeth with endodontical treatment for dowel and core restoration. **J. Prosth. Dent.**, v.30, n.2, p.165, Aug. 1984.
- 28) KAYSER, A.F. Prosthodontic aspect of endodontics. **J Prosthet Dent**, v.21, n.6, p.645-649,1969.
- 29) KANTOROWICS, G.F. **Inlays, crowns and brigdges**. 2ed. Baltimore, 1970. Cap.7
- 30) TRABERT, K.C. et al. Tooth Fracture – A comparison of endodontic and restorative treatments. **J.Endod**, v.4, n.11, p.341-345, Nov. 1978.
- 31) ZOGHEIB, L.V.; PERREIRA, J.R.; VALLE, A.L.; OLIVEIRA, J.A.; PEGORARIO L.F. Fracture Resistance of Weakened Roots Restored with Composite Resin and Glass Fiber Post. **Braz Dent J** 2008 19(4).