

Ana Elisa Colle Kauling

**CRITÉRIOS ENDODÔNTICOS E PROTÉTICOS A  
SEREM CONSIDERADOS NA CONFECÇÃO DE NÚCLEOS  
METÁLICOS FUNDIDOS EM DENTES UNIRRADICULARES:  
UMA AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Odontologia, Nível Mestrado, Área de Concentração Prótese Dentária, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção de grau de mestre em Odontologia.

Orientadora: Cláudia Ângela Maziero Volpato

Coorientador: Luiz Henrique Maykot Prates

Florianópolis – SC  
Fevereiro - 2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da  
Biblioteca Universitária da UFSC.

Kauling, Ana Elisa Colle

Critérios endodônticos e protéticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundidos em dentes unirradiculares: uma avaliação radiográfica [dissertação] / Ana Elisa Colle Kauling ; orientadora, Cláudia Ângela Maziero Volpato ; co-orientador, Luiz Henrique Maycot Prates. - Florianópolis, SC, 2013.

99 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Prótese dentária. 3. Retentor Intrarradicular. 4. Núcleo metálico fundido. I. Volpato, Cláudia Ângela Maziero. II. Prates, Luiz Henrique Maycot . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

Ana Elisa Colle Kauling

**CRITÉRIOS ENDODÔNTICOS E PROTÉTICOS A  
SEREM CONSIDERADOS NA CONFEÇÃO DE NÚCLEOS  
METÁLICOS FUNDIDOS EM DENTES UNIRRADICULARES:  
UMA AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Odontologia, área de concentração Prótese Dentária”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 23 de novembro de 2012.

---

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Simone Xavier S. Costa  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Maria Hecke Alves  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Ângela Maziero Volpato  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina



*Dedico este trabalho aos meus pais: Clóvis e Maria  
Iolanda, por estarem sempre ao meu lado.*



## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Professora Dra. Cláudia A. M. Volpato, por ter sido minha orientadora. Por compartilhares comigo teu conhecimento e teu amor pela Odontologia. Por todos os e-mails, correções, reuniões e toda atenção que me foi dada para concluir esta etapa de minha vida, muito obrigada!

Aos meus pais, por todo amor, carinho e atenção dispensados especialmente nessa trajetória do processo de mestrado. Por todo o apoio recebido e pela certeza de que vocês sempre estarão ao meu lado. Amo vocês!

Às minhas irmãs Nina e Laurinha. Por serem acima de irmãs, minhas amigas. Dizem que os amigos são irmãos que podemos escolher, se eu pudesse escolher, escolheria vocês. Obrigada por fazerem parte desses dois anos de processo de forma ímpar, celebrando as vitórias e me acolhendo nas dificuldades.

Aos meus colegas Carlos Garcia, Carolina Bullen, Karla Nunes Teixeira e demais colegas de mestrado por toda experiência e troca. Por tornarem esses dois anos uma grande alegria.

Ao Christian, meu amigo, por tudo que aprendi contigo. Pelas pinturas, as cores e tua leveza em viver a vida. Já fazes muita falta!

À Meredith, minha irmãzinha. Por todo apoio amiga, nunca esquecerei. Pelos choros e as alegrias muitas vezes misturados. Por teres te tornado parte fundamental de mim, simplesmente por ser quem tu és. E, finalmente, pela certeza de que o construímos aqui é para sempre.

Aos meus amigos “de vida” que participaram de forma indireta de todo esse processo, pela paciência, pelo carinho e por toda forma de apoio recebida.

À minha amiga Paula Cassettari Flôres, por ser muito mais que uma amiga, por fazeres parte da minha vida dessa forma única desde criança por todo apoio sempre, amiga, obrigada!

Às amadas Karin Z. Orofino e Luiza Bodenmüller pela ajuda em revisar o trabalho de acordo com as normas da ABNT e a ortografia, respectivamente.

À Deus, por se fazer presente em todos os momentos, mesmo que muitas vezes eu não tenha percebido. Por me guiar para o melhor caminho e por ser a base da minha felicidade.

## **AGRADECIMENTOS:**

À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, pelo programa de Pós Graduação, pela possibilidade de formação e a qualidade de ensino.

À COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES), pelo apoio financeiro através de bolsa de estudos durante esses dois anos.

Ao coordenador do curso de Pós Graduação em Odontologia, Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini, pela disponibilidade e dedicação ao curso e aos alunos.

Aos professores, Dr. Diego Klee de Vasconcelos e Luis Maycot Prates, pelas aulas, pelos ensinamentos e pela troca de experiências tão ricas durante esses dois anos.

Aos professores, Izo Milton Zani, Luis Gustavo D. Garbelotto, Analucia Gebler Phillipi e Leonardo Bez pelo auxílio na clínica, convívio e aprendizado.

Aos professores Márcio Corrêa e Letícia Ruhlend Corrêa, por disponibilizarem sua clínica e material para pesquisa utilizados neste trabalho.

Aos Funcionários Moacir, Marcos, Verônica, Fernando, Lauro, Ana Maria por sempre serem solícitos a ajudar, colaborando para o sucesso do trabalho.

À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o sucesso deste trabalho.



“Onde fica a saída?”

Perguntou Alice ao gato que ria

“Depende” respondeu o gato

“De que?” replicou Alice

“Depende de para onde você que ir...”

Lewis Carroll



KAULING, A.E.C. **Critérios endodônticos e protéticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundidos em dentes unirradiculares: uma avaliação radiográfica.** 2013. 99p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## **RESUMO:**

Grande parte de dentes tratados endodonticamente necessitam de retentores intrarradiculares para viabilizar a restauração protética. Em caso de amplas destruições coronais utilizamos os núcleos metálicos fundidos (NMF) como retentores, ainda que o sucesso desta técnica seja questionável. O objetivo deste estudo retrospectivo foi analisar radiograficamente características endodônticas e protéticas que estão envolvidos na confecção de NMF, a fim de identificar os motivos que levam ao insucesso da técnica. Para isso foram selecionadas 500 radiografias periapicais digitais de dentes unirradiculares restaurados com NMF onde se analisou através de um software de mensuração (ImageJ, EUA) critérios endodônticos e protéticos. Nos critérios endodônticos avaliou-se a presença de endodontia (94,6%)\*, ausência de lesão (67,2%)\*, comprimento do material obturador (78,6%)\*, distância entre o material obturador e o vértice dentário (69,4%)\* e ausência de espaços vazios no remanescente obturador (49,4%)\*. Já nos critérios protéticos avaliou-se o comprimento do pino (25,6%)\*, relação do pino com a crista óssea (85,4%)\*, diâmetro do pino (78,4%)\*, ausência de espaços vazios entre remanescente obturador e pino (41%)\* e pino contíguo ao conduto radicular (88,4%)\*. Concluiu-se que muitos critérios endodônticos e protéticos são negligenciados durante a confecção de NMF, nos levando a crer que não é a técnica que falha, mas sim a utilização inadequada da mesma.

\* percentual aceitável

**Palavras chave:** núcleos, retentor intrarradiculares, prótese dentária



**KAULING, A.E.C. Critérios endodônticos e protéticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundidos: uma avaliação radiográfica.** 2013. 99p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## **ABSTRACT**

Much of endodontically treated teeth require intracanal retainers to enable the prosthetic restoration. In case of ample destruction coronal is used cast post and core (CPC) as retainers, although the success of this technique is questionable. The aim of this retrospective study was to analyze radiographically the endodontic and prosthetic involved in the making of CPC in order to identify the reasons that lead to failure of the technique. For this we selected 500 periapical digital radiographs from the single-rooted teeth restored with CPC where it was analyzed, using a software measurement (ImageJ, USA) the endodontic and prosthetic criteria. The results showed were the presence of endodontic criteria endodontics (94.6%)\*, absence of injury (67.2%)\*, length of obturation material (78.6%)\*, distance between the filling material and the tooth apex (69.4 %)\* and the absence of voids in the remaining shutter (49.4%)\*. The criteria prosthetic evaluated were the length of the pin (25.6%)\*, in respect of the pin bone crest (85.4%)\*, pin diameter (78.4%)\*, absence of voids remaining between shutter and pin (41%)\* and adjacent the root canal pin (88.4%)\*. It was concluded that many features and prosthetic endodontic are neglected during the manufacture of CPC as a result, the technique is not fail, but the operator, who do not perform adequately.

\*Percentage acceptable

**Keywords:** post, post and core, dental prosthesis



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Esquemas

Esquema 1 – Classificação de retentores intrarradiculares...	28
Esquema 2 – Preparo intrarradicular.....	35
Esquema 3 – Técnica de reprodução do preparo intrarradicular- direta.....	39
Esquema 4 – Técnicas de reprodução do preparo intrarradicular indireta.....	41
Esquema 5 – Prova e cimentação.....	45

### Figuras

Figura 1 – Critérios endodônticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundido.....	31
Figura 2 – Critérios protéticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundidos.....	32
Figura 3 – Exemplo da medida realizada a partir do software Image J.....	68
Figura 4 – Frequência (n) dos critérios endodônticos avaliados (n=500).....	71
Figura 5 – Frequência (n) dos critérios protéticos avaliados (n=500).....	72
Figura 6 – Frequência (n) dos critérios endodônticos, protéticos e ambos (n=500).....	73

### Fluxogramas

Fluxograma 1 – Síntese dos resultados: critérios endodônticos.....	74
Fluxograma 2 – Síntese dos resultados: critérios protéticos.....	75

### Quadros

Quadro 1 – Critérios endodônticos avaliados.....	66
Quadro 2 – Critérios protéticos avaliados .....	67
Quadro 3 – Banco de dados utilizado pelo observador para anotar os resultados.....	69
Quadro 4 – Critérios endodônticos e protéticos.....	95



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Associação entre critérios endodônticos e o sucesso do tratamento (n=500).....	77
Tabela 2 – Associação entre critérios protéticos e o sucesso do tratamento (n=500).....	79
Tabela 3 – Associação entre critérios endodônticos e protéticos analisados radiograficamente (n=500).....	81



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

NMF – Núcleos metálicos fundidos

CPC – Cast post and core



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	25
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	27
2.1 TIPOS OU SISTEMAS DE RECONSTRUÇÃO	
RADICULAR .....	27
<b>2.1.1 Núcleos personalizados.....</b>	29
2.1.1.1 Núcleos metálicos fundidos .....	29
<b>2.1.2 Pinos pré-fabricados.....</b>	33
2.3 ETAPAS PARA A CONFECÇÃO DE NÚCLEOS	
METÁLICOS FUNDIDOS .....	34
<b>2.3.1 Preparo intrarradicular .....</b>	34
<b>2.3.2 Reprodução do preparo intrarradicular.....</b>	37
2.3.2.1 Técnica direta (modelagem).....	37
2.3.2.2 Técnica indireta (moldagem).....	38
<b>2.3.4 Prova e cimentação .....</b>	43
2.4 CRITÉRIOS A SEREM AVALIADOS PARA A	
CONFECÇÃO DE NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS.....	47
<b>2.4.1 Critérios endodônticos .....</b>	47
<b>2.4.2 Critérios protéticos .....</b>	48
2.5 QUALIDADE DAS RECONSTRUÇÕES COM NÚCLEOS	
METÁLICOS FUNDIDOS.....	50
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	63
3.1 OBJETIVO GERAL.....	63
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	63
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	65
<b>5. RESULTADOS.....</b>	71
5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	76
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	83
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	89
<b>8. REFERÊNCIAS.....</b>	91
<b>9. APÊNDICE.....</b>	95
<b>10. ANEXO.....</b>	97



## 1 INTRODUÇÃO

Dentes tratados endodonticamente apresentam, no momento da sua restauração, um problema um tanto especial. A maioria destes dentes foi tão destruída por cáries, restaurações antigas e pelo acesso endodôntico, que resta pouco da coroa clínica para reter a restauração final. Portanto, é comum essas raízes servirem como único meio de retenção para a prótese pois em algum lugar deve-se buscar a retenção que normalmente a coroa dental oferece. Mesmo quando existe estrutura coronária disponível, esta pode necessitar de condutas especiais para prevenir sua possível destruição (SCHILLINGBURG, 1988).

Ao restaurar proteticamente um dente que recebeu tratamento endodôntico é indispensável uma análise clínica e radiográfica, com o objetivo de avaliar o remanescente dental, sua implantação óssea e o estado do periápice. Além disso, é necessário remover todo o tecido cariado, restaurações existentes e esmalte sem suporte dentinário. Se, ao final desses procedimentos, houver quantidade insuficiente de remanescente coronário para possibilitar retenção a uma coroa, será necessária a reconstrução dessa porção, por meio da utilização de retentores intrarradiculares (BONFANTE et al., 2000).

Diante da necessidade de meios de retenção intrarradicular, muito se discute sobre o comprometimento do tratamento endodôntico após a restauração com esses sistemas (GRIEVE; McANDREW, 1993; ROSALEM et al., 2007), assim como, a relação da manutenção ou aparecimento de lesão periapical (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; KIRKEVANG et al., 2000; HOMMES et al., 2002; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007; KLAUTAU et al., 2009; ÖZKURT et al., 2010). Também, no dente que necessita de um meio de retenção adicional, muitas vezes, os procedimentos protéticos podem comprometer o tratamento endodôntico e o seu sucesso. Os retentores intrarradiculares, quando de metal, têm sido chamados de núcleos metálicos fundidos (NMF).

Em função da dificuldade em se manter uma endodontia com qualidade durante os procedimentos protéticos, surgiram novas opções de retentores, com menos etapas para sua confecção, na busca de

diminuir os fracassos neste tipo de procedimento. Pinos pré-fabricados têm sido amplamente utilizados e avaliados em muitos estudos *in vitro*. O sucesso deste tratamento, quando indicado para casos com grande quantidade de remanescente dentinário (WIETSKE et al., 2004; CREUGERS et al., 2005; GOMEZ-POLO et al., 2010), apresentou-se superior ao dos NMF (MENTINK et al., 1993; WIETSKE et al., 2004; ÖZCAN; VALANDRO, 2009).

Por outro lado, NMF ainda são os retentores mais indicados para elementos com pouco remanescente dentinário, suporte de reabilitações protéticas e dentes posteriores. Ou seja, ainda que seja considerado um sistema que fracassa (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; GRIEVE; McANDREW, 1993; MENTINK et al., 1993; BONFANTE et al., 2000; HILGERT et al., 2004; BALKENHOL et al., 2007; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007), os núcleos metálicos fundidos continuam sendo a técnica de escolha para a maioria dos casos.

Recentemente, alguns autores têm desenvolvido trabalhos que buscam a origem desses fracassos (GRIEVE; McANDREW, 1993; BONFANTE et al., 2000; HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004; WIETSKE et al., 2004; DURIGHETO et al., 2007; WIETSKE et al., 2007; KLAUTAU et al., 2009; GOMEZ-POLO et al., 2010), sugerindo que o grande problema não está no retentor intrarradicular do tipo núcleo metálico fundido, mas sim na forma como ele é confeccionado. Desta forma, este estudo avaliou radiografias periapicais de dentes com reabilitação com NMF utilizando critérios endodônticos e protéticos a fim de identificar fatores que possam comprometer a qualidades do tratamento protético.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Não há consenso sobre o melhor procedimento para restaurar dentes tratados endodonticamente. No entanto, são conhecidos alguns fatores que interferem no sucesso desses procedimentos restauradores: localização do dente na arcada, tipo de oclusão e quantidade de dentina remanescente. A escolha de uma abordagem restauradora a partir destes fatores poderá produzir um resultado favorável e seguro. (GLAZER, 2000)

### **2.1 TIPOS OU SISTEMAS DE RECONSTRUÇÃO RADICULAR**

Segundo divisão didática realizada por Baratieri et al., 2000, os retentores intrarradiculares estão divididos em dois grandes grupos: os personalizados e os pré-fabricados (Esquema 1).

## ■ Personalizados

- Núcleos metálicos fundidos
- Núcleos não metálicos

## ■ Pré-fabricados

### ● Pinos metálicos

- Ativos
- Passivos
  - Cônicos
  - Cilíndricos

### ● Pinos não metálicos

- Rígidos
  - Cerâmicos
- Flexíveis
  - Fibras de carbono
  - Fibras de vidro

### **2.1.1 Núcleos Personalizados:**

Os núcleos personalizados são os retentores intrarradiculares utilizados no processo restaurador de dentes tratados endodonticamente que apresentam ampla destruição coronal. Eles são indicados para canais excessivamente cônicos, canais elípticos, casos com indicação de pinos múltiplos e em situações onde se necessita de realinhamento dental, ou seja, quando a porção coronal do núcleo necessita ser angulada. Sua principal vantagem está no fato de ser um sistema de reconstrução radicular consagrado, com várias décadas de existência, podendo ser confeccionado tanto por técnica direta como indireta, o que o torna realmente eficaz. Porém, apresenta como desvantagens o custo laboratorial, a necessidade de um maior número de sessões para a conclusão do trabalho e, em caso de núcleos metálicos fundidos, apresenta limitação estética quando utilizado em associação com cerâmicas translúcidas. (BARATIERI et al., 2000).

#### **2.1.1.1 Núcleos metálicos fundidos**

Nos casos de dentes com grandes destruições coronárias, nos quais o remanescente coronário não é suficiente para prover resistência estrutural ao material de preenchimento, o uso de núcleos metálicos fundidos está indicado. Quando núcleos metálicos fundidos são confeccionados adequadamente, apresentam bom desempenho clínico com alta taxa de sucesso. (DEKON et al., 2004).

As principais indicações para os núcleos metálicos fundidos são: perda excessiva de estrutura coronária, retentores de próteses parciais fixas, alterações das inclinações do longo eixo dos preparos, retentores intrarradiculares múltiplos, canais elípticos ou muito expulsivos. Na região anterior, os dentes tratados endodonticamente preparados para uma coroa total geralmente requerem núcleos fundidos; e o mesmo ocorre com pré-molares que tenham menos de 50% da coroa clínica. Quando existe dentina coronária em grande quantidade, o preparo para núcleos fundidos requer expulsividade e a remoção de muita dentina, sendo mais recomendáveis os núcleos de preenchimento. (MIYASHITA et al., 2004)

O uso de núcleos metálicos fundidos deve ocorrer quando existe indicação adequada e, para alcançar o sucesso, é fundamental observar seus princípios biomecânicos. Quando observamos os princípios que regem a confecção de núcleos metálicos fundidos é importante considerar os critérios endodônticos e protéticos. Os principais critérios endodônticos são: 1. os canais devem estar obturados com no máximo de 2mm de espaço entre o material obturador e o forame radicular; e 2. a massa obturadora deve estar homogênea com extensão mínima de 3mm (Figura 1). Os critérios protéticos são: 1. o pino deve ocupar dois terços do remanescente dental ou no mínimo, 2. o comprimento da coroa clínica; 3. ele deve apresentar o diâmetro de um terço do diâmetro da raiz e, 4. deve haver ausência de espaço entre o material obturador e o pino (Figura 2). (DURIGHETTO et al., 2007)

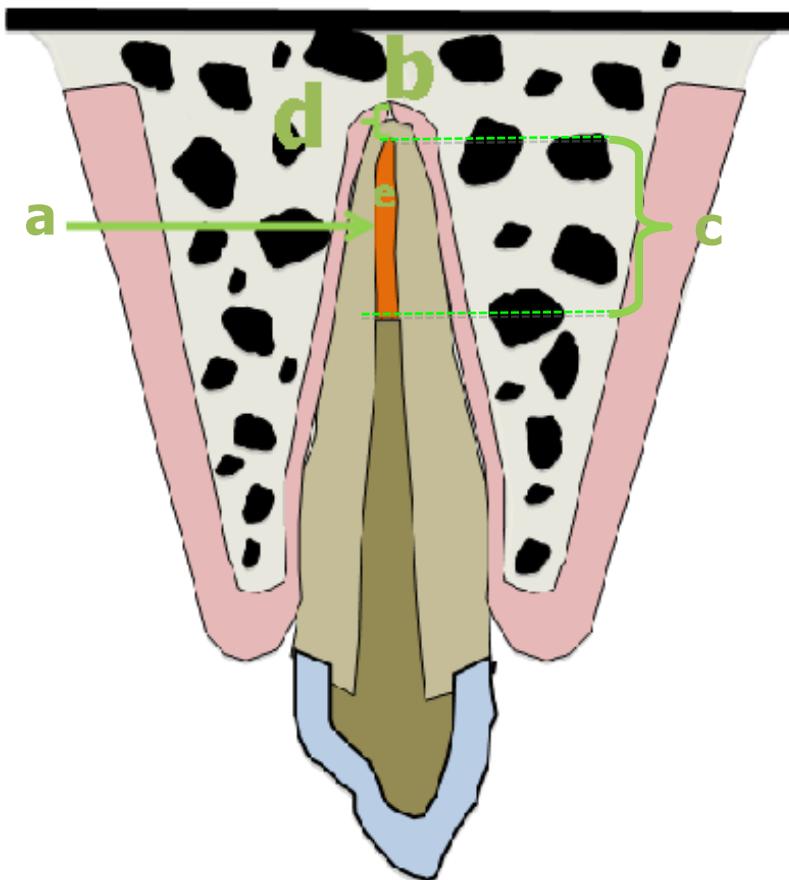


Figura 1: Critérios endodônticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundidos (Adaptado de PEGORARO, 1998)

- a – Presença de endodontia**
- b – Ausência de lesão**
- c – Comprimento do material obturador (mínimo 3mm)**
- d – Distância entre o material obturador e o vértice dentário**
- e – Ausência de espaços vazios no remanescente obturador**

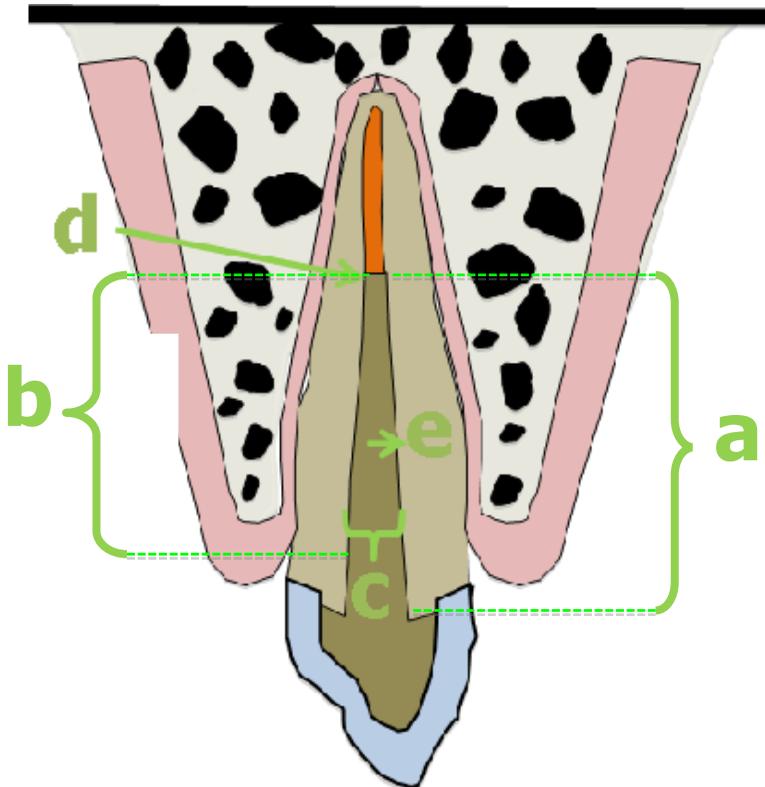


Figura 2: Critérios protéticos a serem considerados na confecção de núcleos metálicos fundidos (Adaptado de PEGORARO, 1998)

- a – Comprimento do pino ( 2/3 do comprimento radicular)**
- b – Relação do pino com a crista óssea (1/2 do pino inserido na crista óssea)**
- c – Diâmetro do pino (1/3 do diâmetro radicular)**
- d – Ausência de espaços vazios entre remanescente obturador e pino**
- e – Pino contíguo ao conduto radicular**

### **2.1.2 Pinos Pré-fabricados**

Os pinos pré-fabricados são comercializados apenas na versão pino, sendo que para sua utilização clínica necessitamos confeccionar bases de preenchimento. Estas bases são realizadas com materiais de aplicação direta como o amálgama, a resina composta ou o ionômero de vidro. Apesar de serem duráveis e apresentarem boa resistência à compressão, bases em amálgama podem interferir negativamente na estética, estando totalmente contra indicadas quando restaurações livres de metal forem utilizadas. O ionômero de vidro apresenta propriedades anticariogênicas, porém não está indicado para reconstruções em altura, indicando-se, nesses casos, a resina composta. Para a correta indicação de pinos pré-fabricados devemos considerar: presença de remanescente coronário com no mínimo 2mm de altura, câmara pulpar profunda, confecção de restaurações protéticas unitárias, presença de no mínimo 1,5mm de contenção (férula) apical ao material de preenchimento, molares com raízes divergentes e forma do canal radicular compatível com a do sistema escolhido. (MIYASHITA et al., 2004)

## 2.2 ETAPAS PARA A CONFECÇÃO DE NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS:

### 2.2.1 Preparo Intrarradicular

As seguintes etapas devem ser observadas para o preparo intrarradicular. (Adaptado de VOLPATO et al., 2012) (Esquema 2)

1. Redução da porção coronária e preparo do término cervical: remover a dentina cariada e restos de material restaurador, eliminando as arestas, retenções e estruturas de esmalte sem suporte dentinário. Preparar o término cervical com o formato proposto para a futura prótese.

2. Esvaziamento endodôntico: realizar uma radiografia para verificar a condição dos canais, anatomia e comprimento. Esvaziar o conduto a partir dos seguintes critérios: deve ser mantido de 4 a 5mm de remanescente endodôntico obturador e o pino deve ocupar 2/3 do conduto radicular. Por exemplo, se o comprimento radicular for de 15mm, o cálculo de 2/3 do conduto é igual a 10mm, mantendo 5mm de remanescente obturador. Desta forma, deve-se esvaziar 10mm. Calibrar a sonda (Weston nº6) na régua endodôntica, aquecer a sonda e remover cuidadosamente o material obturador.

3. Alargamento do canal: o diâmetro do pino deve apresentar até o máximo de 1/3 do diâmetro do canal radicular, sendo que sua extremidade apical deve possuir no mínimo 1mm (aproximadamente instrumento endodôntico #100) de diâmetro para oferecer resistência ao metal. Alargar o canal com brocas largo nº 1, 2, 3, sendo que o tamanho será selecionado de acordo com o diâmetro do preparo.

4. Regularização interna das paredes: limar as paredes do preparo. Todas as paredes devem ser regularizadas de forma adequada até que a lima saia livremente do canal, sem a presença de retenções. Esse procedimento deve ser realizado para facilitar os procedimentos de modelagem ou moldagem.

5. Arredondamento dos ângulos internos: com broca esférica diamantada, arredondar o ângulo que se forma entre e parede interna e a base do preparo. Remover todos os ângulos vivos que podem interferir durante o procedimento de modelagem ou moldagem.





## **2.2.2 Reprodução do preparo Intrarradicular**

A reprodução do preparo intrarradicular pode ser realizada por duas técnicas: direta e indireta.

(Adaptado de VOLPATO et al., 2012) (Esquema 3)

### **2.2.2.1 Técnica Direta (Modelagem)**

Na técnica direta conhecida por modelagem, as seguintes etapas devem ser seguidas:

1. Limpeza do preparo: com uma lima endodôntica envolta por algodão embebido de álcool 70°, limpar o preparo para iniciar os procedimentos de moldagem ou modelagem.

2. Seleção do pino: selecionar o pino de acrílico verificando se este chega até o final do preparo, ficando totalmente solto dentro do mesmo. Marcar uma referência na face vestibular com grafite.

3. Lubrificação do preparo: com uma lima endodôntica envolta por algodão levar material lubrificante (geleia de petróleo ou gel lubrificante à base de água) dentro do preparo.

4. Lubrificação da área externa do preparo: com pincel aplicar material lubrificante (geleia de petróleo ou gel lubrificante à base de água) na região externa do preparo.

5. Modelagem do pino: levar uma porção de resina acrílica de baixa contração com o auxílio de um pincel dentro do preparo. Uma vez preenchido, posicione o pino cuidando para que ele chegue até a referência marcada. Aguardar a presa inicial e, depois, remover o pino para verificar se ele modelou corretamente a parte interna do preparo. Certificar-se que a porção modelada em resina não apresenta irregularidades. Pequenos defeitos podem ser corrigidos acrescentando pequenas quantidades de resina e reposicionando o pino dentro do preparo.

6. Modelagem da porção coronal: com o pino modelado em posição acrescentar resina na face vestibular e palatal (da mesma forma

que anteriormente citada) a fim de até garantir um volume suficiente de material para a formação da base.

7. Acabamento e polimento da porção coronal: após a presa da resina, a base deve ser preparada com o auxílio de discos de lixa ou brocas utilizadas para preparo dental. É aconselhável realizar um preparo adequado antes de enviar ao laboratório, pois é mais difícil e demorado dar forma à base após a fundição em metal.

#### 2.2.2.2 Técnica Indireta (Moldagem)

Na técnica indireta a moldagem do preparo é realizada de acordo com as seguintes etapas:

1., 2., 3., 4., Semelhante à técnica direta

5. Seleção do pino: selecionar pino de acrílico da mesma forma que na técnica direta. Remover o pino do preparo e, com ele seco, aplicar adesivo específico do material de moldagem e aguardar a sua secagem.

6. Secagem do preparo radicular: secar o preparo com pontas de papel absorvente.

7. Inserção do material de moldagem: manipular silicone leve e com o auxílio de uma broca lentulo levar o material para dentro do preparo radicular. Imediatamente, posicionar o pino preparado com o adesivo e aguardar a polimerização do material. Em seguida manipular, simultaneamente, silicones leve e pesado. O silicone leve deve ser aplicado sobre o pino posicionado enquanto o silicone pesado deve ser utilizado para preencher a moldeira.

8. Moldagem final: levar o conjunto moldeira e material pesado à região preparada, posicionar a moldeira sobre o pino e aguardar a polimerização total dos dois materiais. Um modelo de gesso especial deve ser obtido, onde o núcleo será encerado para posterior fundição.









### 2.2.3 Prova e cimentação

Após a confecção do núcleo metálico fundido em laboratório, é executada sua prova, assentamento, para posterior cimentação da peça. (Adaptado de VOLPATO et al., 2012) (Esquema 4)

1. Prova e adaptação do núcleo metálico fundido: remover o retentor intrarradicular provisório e cimento temporário, verificando se não há restos de cimento temporário dentro do preparo. Higienizar o preparo com um instrumento endodôntico envolto com algodão embebido em álcool. Introduzir o núcleo no preparo e verificar sua adaptação clínica. Realizar uma radiografia periapical para verificar se o pino preencheu toda área preparada.

2. Acabamento e polimento do núcleo metálico fundido: com o núcleo posicionado no preparo, realizar o acabamento e polimento com as mesmas brocas utilizadas para preparo convencional, utilizando também pontas de borrachas para um melhor polimento.

3. Higienização e secagem do núcleo metálico fundido e do conduto radicular: lavar o núcleo com água e sabão, aquecê-lo na chama da lamparina, mantê-lo em um recipiente com álcool e depois secá-lo com uma gaze limpa. O conduto deve ser limpo com álcool e posteriormente com EDTA, para a desinfecção final, e depois seco com pontas de papéis absorventes.

4. Cimentação: preparar o cimento de fosfato de zinco com uma placa de vidro grossa, de acordo com as recomendações do fabricante. Para sua manipulação, utilizar uma espátula metálica longa e flexível. Manipular o cimento até a textura de “puxar fio”. Levar parte do cimento na porção radicular do pino e dentro do preparo com uma broca lentulo. Após, introduzir o núcleo no preparo e assentá-lo lentamente para permitir o escape do excesso de cimento. Manter o núcleo pressionado por 5 minutos para evitar o efeito do ressaltamento. Remover os excessos de cimento com uma sonda exploradora.







## 2.3 CRITÉRIOS A SEREM AVALIADOS PARA A CONFECÇÃO DE NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS:

### 2.3.1 Critérios endodônticos

Independentemente do retentor intrarradicular utilizado, é imprescindível que um tratamento endodôntico adequado esteja previamente realizado. Apenas a comprovação radiográfica de ausência de lesão periapical não é um indicativo seguro de que o remanescente pode receber um retentor intrarradicular. Também uma adequada compactação do material obturador, preenchimento total dos canais, endodontia selada sem contato com o meio externo e ausência de dor são fatores a ser constatados antes da confecção de um retentor. (VOLPATO et al., 2012)

Em 1986, De Deus afirmou que é aconselhável localizar a obturação hermética do canal radicular a um limite apical de 0,5 a 1mm aquém da superfície mais externa da raiz dentária, o que oferece maior segurança ao tratamento, diminuindo ou evitando as reações pós-operatórias imediatas ou tardias.

Durante as etapas para a confecção de um retentor intrarradicular, o preparo do canal pode deslocar o remanescente obturador endodôntico, deteriorar a qualidade de selamento e expor os tecidos periapicais a agentes irritantes que podem estar presentes no interior do canal. (KVIST; RYDIN; REIT, 1989).

Em uma revisão da literatura sobre a relação entre o tratamento endodôntico e o preparo para receber um retentor intrarradicular, DeCleen (1993) concluiu que a restauração de um dente tratado endodonticamente gera, muitas vezes, problemas para o tratamento endodôntico. A utilização de retentores intrarradiculares deve ser realizada somente quando for necessária, em casos onde o remanescente dental não possui estrutura suficiente para reter a coroa, necessitando de retenção adicional. Nas situações onde os retentores intrarradiculares são necessários para o sucesso da restauração coronária, deve-se manter cautela no momento da remoção de parte da obturação endodôntica, utilizando instrumentos aquecidos para a remoção do material e instrumentos rotatórios de tamanhos adequados para a regularização das paredes do preparo, garantindo, assim, o espaço para o retentor intrarradicular. Após a remoção de parte do material obturador, deve-se

manter um mínimo de 3mm de remanescente obturador endodôntico condensado ao longo do canal radicular até a secção apical para garantir a vedação adequada do canal e o sucesso nesta etapa do tratamento.

Em 2000, Metzger et al. avaliaram a relação entre lesão periapical e a quantidade de remanescente do material obturador e perceberam que quando a quantidade de material obturador era inferior a 3mm ocorria uma maior frequência de lesões periapicais. Sendo assim, sugerem que a obturação endodôntica remanescente não deve ser inferior a 3mm.

A condensação lateral executada com qualidade é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico, contribuindo para a ausência de lesão periapical. Em um estudo realizado por Kirkevang et al. (2000), foram avaliadas a qualidade da vedação lateral, o comprimento do material obturador endodôntico, e a qualidade da restauração coronal de dentes tratados endodonticamente em relação ao estado periapical. Para os autores, a restauração coronal, bem como a obturação endodôntica, servem como uma barreira contra líquidos e penetração bacteriana na área periapical. Cerca de 60% dos tratamentos endodônticos apresentavam condensação lateral inadequada e, destes, 58% manifestavam lesão periapical. Os autores observaram que em casos de tratamentos endodônticos com homogeneidade adequada, a presença de lesão periapical era inferior em relação aos casos onde havia presença de espaços vazios, ou seja, compactação lateral inadequada.

### **2.3.2 Critérios protéticos**

Em 1973, Stern e Hirschfeld apresentaram alguns princípios que devem ser considerados durante o preparo de dentes tratados endodonticamente e que receberão retentores intrarradiculares. Segundo os autores, o comprimento do pino é um fator extremamente importante na obtenção de uma adequada resistência. O comprimento do pino deve ser de, no mínimo, metade do comprimento radicular inserido na crista óssea a dois terços do comprimento da raiz. Deve-se estar atento à estrutura óssea de suporte e sua importância em oferecer resistência a uma possível fratura radicular. A remoção de tecido dental deve ser mínima e é recomendável que sempre que possível o diâmetro do pino seja um terço do diâmetro da raiz.

Morgano e Brackett (1999), em um artigo de revisão, descreveram várias possibilidades restauradoras protéticas, inclusive restaurações que necessitam de retentores intrarradiculares. Em relação ao diâmetro do pino, os autores defenderam a importância da manutenção do máximo de estrutura dental possível, pois, quanto mais se alarga o diâmetro do canal, mais se reduz a espessura da dentina radicular, podendo ocasionar fraturas. Outro importante aspecto observado é que o espaço criado para o retentor intrarradicular deve fornecer resistência à rotação do pino. Assim a configuração do canal preparado não deve ser circular. Se a configuração do canal preparado for circular quando observado em secção transversal, não oferecerá resistência à rotação.

Em 2004, Dekon et al. observaram falhas e soluções na confecção de núcleos metálicos fundidos, por meio de desenhos esquemáticos acompanhados de radiografias de casos clínicos. Os autores defenderam que as inclinações do conduto devem ser observadas radiograficamente antes do preparo e da instalação do núcleo. Em muitos casos, a não-observância das características anatômicas ou o esvaziamento do conduto sem exames radiográficos prévios podem acarretar no desvio de conduto, o que pode levar a condenação da utilização da raiz.

Para Moshonov et al. (2005), a ausência de espaço entre o remanescente obturador endodôntico e o retentor intrarradicular pode ser um fator que contribui para o bom prognóstico de dentes tratados endodonticamente. Sabe-se que, em canais limpos e modelados, não deve haver microorganismos. Para preservar essa condição, o canal deve ser hermeticamente obturado. Parte-se do princípio de que, desta forma, se houver microorganismos remanescentes, estes estarão sepultados no canal radicular, dentro dos túbulos dentinários, ou istmos, onde não deverão ter o espaço para se multiplicarem.

Para Özkurt et al. (2010), o insucesso de restaurações com retentores intrarradiculares deve-se principalmente a uma inadequada cimentação de coroas e retentores intrarradiculares temporários. Quando estão mal adaptados são, muitas vezes, responsáveis pela presença de infiltração em dentes tratados endodonticamente, que somado a presença de espaço entre o remanescente obturador e o retentor intrarradicular facilita o acesso desses aos tecidos periapicais, podendo gerar lesões periapicais. Essa presença de espaço entre o remanescente obturador e o retentor intrarradicular pode ser um bom abrigo para os

microorganismos, comprometendo o resultado do tratamento endodôntico. Em dentes com retentores intrarradiculares, as prováveis explicações para a presença desse espaço podem ser por conta do procedimento de moldagem incorreto ou contração térmica da liga metálica durante os procedimentos de fundição. Portanto, a confirmação radiográfica da adaptação do pino deve ser realizada antes da cimentação dos retentores.

#### 2.4 QUALIDADE DAS RECONSTRUÇÕES COM NÚCLEOS METÁLICOS FUNDIDOS

Em 1989, Kvist, Rydin e Reit analisaram radiograficamente a relação entre a qualidade técnica de elementos tratados endodonticamente e restaurados com retentores intrarradiculares com o estado dos tecidos periapicais. Dois observadores calibrados avaliaram 298 levantamentos periapicais selecionados aleatoriamente. Destas radiografias, 852 elementos dentais receberam tratamento endodôntico e 424 apresentavam retentores intrarradiculares. Em 16% das radiografias que apresentavam retentores intrarradiculares verificou-se a presença de radiolucidez periapical. Já nas radiografias onde os elementos possuíam apenas tratamento endodôntico, a presença de radiolucidez periapical ocorreu em 13% dos casos. Em dentes com retentores intrarradiculares, onde o remanescente de material obturador era inferior a 3mm, uma maior frequência de lesões periapicais foi observada ( $p < 0,001$ ). Os autores observaram que a obturação inadequada do canal radicular foi mais desfavorável em raízes com retentores intrarradiculares ( $p < 0,05$ ). Os resultados do estudo indicam que a instalação de um retentor intrarradicular não melhorou a saúde periapical e, portanto, sugerem que a obturação endodôntica remanescente não deve ser inferior a 3mm.

Wing et al. (1990) estudaram os fatores que podem afetar tratamentos endodônticos em longo prazo. Desta forma, selecionaram e analisaram clínica e radiograficamente 365 dentes que haviam recebido tratamento endodôntico. Os pacientes foram atendidos pelos alunos de graduação no Departamento de Endodontia da Universidade de Umea (Suécia), entre 1977 e 1979. Estes pacientes foram reavaliados após um período de 8 a 10 anos para verificar os resultados do tratamento. Os autores observaram que o sucesso dos tratamentos foi dependente do estado pré-operatório da polpa e dos tecidos periapicais. A taxa de sucesso para os casos com polpas vitais ou não-vitais que não possuíam

radiolucidez periapical ultrapassou 96%, enquanto que 86% dos casos com polpa necrosada e radiolucidez periapical mostrou cura apical completa. A instrumentação do canal radicular no seu comprimento total e a obturação radicular até seu limite apical afeta significativamente o resultado do tratamento. De todas as lesões periapicais presentes nos casos em que já havia tratamento endodôntico, apenas 62% regrediram após o retratamento. A previsibilidade de sinais clínicos e radiográficos do sucesso do tratamento endodôntico em casos de lesões periapicais pré-operatórias foi baixa. O estudo demonstrou que as maiores dificuldades encontradas para obter sucessos terapêuticos estariam relacionadas a dentes cujo pré-operatório apresentava necrose pulpar, lesões periapicais e aqueles que haviam recebido retratamento endodôntico.

Peterson et al. (1991) estudaram as alterações no estado endodôntico de dentes de uma população sueca durante 11 anos. Uma amostra aleatória da população adulta sueca foi selecionada em 1974 e submetida a um exame clínico e radiográfico. Onze anos mais tarde, 351 das pessoas selecionadas participaram de um exame de acompanhamento. As radiografias abrangiam as regiões mandibulares de pré-molares e molares, que foram comparadas em relação ao seu estado periapical (comparação das radiografias de 1974 com as de 1985). Os seguintes critérios foram utilizados: condições periapicais normais (espaço do ligamento periodontal apical não mais do que o dobro da largura comparada com outras partes da raiz; aparência normal da estrutura óssea) e lesão periapical (radiolucidez periapical observada). Dentes multirradiculares com estado periapical diferente nas raízes foram classificadas de acordo com a mais grave condição periapical. A qualidade técnica das obturações radiculares foram classificadas em obturação completa (sem espaço lateral ou apical no canal visível), obturação incompleta (espaço visível lateral ou apical na obturação) e sobreobturação (presença de material obturador no ligamento periodontal ou no osso circundante). Dentes com material radiopaco na câmara pulpar em combinação com canais radiculares não preenchidos foram registados como tratados com pulpotomia. Os resultados do estudo mostraram que o número de dentes tratados endodonticamente com lesões periapicais que curaram durante o período de observação de 11 anos (lesões que regrediram ou em processo de regressão, obturação completa=4, obturação incompleta=11, sobreobturação=3, pulpotomia=1, total=19 dentes), foi aproximadamente a mesma medida que o número de dentes tratados

endodenticamente que desenvolveram uma lesão periapical (lesões desenvolvidas, obturação completa=3, obturação incompleta=14, pulpotomia=5 , total=22 dentes). Este achado sugere que estudos transversais em longo prazo podem fornecer informações confiáveis sobre a taxa de sucesso do tratamento endodôntico em nível populacional.

Grieve & McAndrew (1993) realizaram um estudo radiográfico com o objetivo de avaliar a qualidade de dentes restaurados com retentores intrarradiculares. Um total de 327 dentes foi avaliado radiograficamente de acordo com os seguintes critérios: comprimento do pino, quantidade de remanescente obturador endodôntico, condição periapical, adaptação e angulação do retentor intrarradicular e qualidade da obturação endodôntica. O comprimento do retentor intrarradicular em relação ao comprimento da coroa foi ideal em apenas 34% dos casos. Embora a maioria dos retentores intrarradiculares tenha se adaptado às paredes laterais do preparo (diâmetro adequado), 43% não se estenderam por todo seu comprimento, o que gerou um espaço entre o final do retentor e o início do remanescente obturador em 57% dos casos. Em cerca de 20% dos casos o retentor intrarradicular apresentou-se desviado da direção do canal radicular. Um total de 47% dos dentes apresentou áreas de radiolucidez periapical. Foi considerado sucesso, quando todos os critérios observados foram cumpridos. Isto ocorreu em somente 10% dos casos, e, desta forma, os tratamentos foram considerados insatisfatórios.

Em 1993, Mentink et al. analisaram as características de falhas de núcleos metálicos fundidos em 283 pacientes da Faculdade de Odontologia de Nijmegen (Holanda). Foram avaliadas 516 radiografias de dentes tratados endodenticamente e restaurados com núcleos metálicos fundidos, confeccionados em metais preciosos (liga de ouro ou prata). Após a instalação do núcleo metálico fundido, todos os dentes foram restaurados com uma coroa unitária ou com um retentor de prótese fixa ou removível. Os pacientes foram avaliados clinicamente a cada 3 anos. As falhas e suas variações foram coletadas e classificadas como: deslocamento do núcleo metálico fundido, confecção de um novo núcleo metálico fundido ou extração do elemento dental. A taxa de sobrevida encontrada foi de 82% após 10 anos. A falha mais frequente foi o deslocamento do núcleo metálico fundido (46%) seguido pela confecção de um novo núcleo metálico fundido (32%). Após a perda de retenção, a recimentação ocorreu com mais frequência em relação às

demais falhas (dos 39 casos de perda de retenção, 19 foram recimentação, 11 confecção de novo núcleo e 9 extrações). A taxa de sobrevivência dependeu do tipo de dente, função e localização. A região anterior do maxilar foi considerada uma área de alto risco para a instalação de núcleos metálicos fundidos em comparação com outras regiões.

Em 2000, Metzger et al. estudaram a correlação entre o comprimento do material obturador remanescente e a infiltração coronária após o preparo protético para receber retentores intrarradiculares. Nesse estudo, 105 dentes unirradiculares, isentos de lesões cáries, foram selecionados e armazenados em solução de formol a 10% com pH 7. A parte coronal dos dentes foi removida, eles foram tratados endodonticamente, e divididos em cinco grupos. Cada grupo teve o seu material removido até um determinado comprimento: 3mm, 5mm, 7mm, 9mm ou a manutenção dos 14mm iniciais (grupo controle). As amostras foram armazenadas em umidade 100%, a 37°C, durante 7 dias. Posteriormente foram submetidas a uma solução radioativa sob pressão de ar de 130mm/Hg durante 28 dias para verificar a infiltração no material obturador. Confirmou-se que remanescentes de material obturador acima de 9mm apresentam uma barreira suficiente para não permitir infiltração. O autor defendeu que os preparos destes elementos para receber retentores intrarradiculares não são feitos de acordo com os princípios assépticos que são preconizados durante o tratamento endodôntico e, em função disso, associado a um comprimento de remanescente obturador inadequado, um número significativo de dentes tratados endodonticamente, restaurados com retentores intrarradiculares apresentavam lesões periapicais.

Kirkevang et al. (2000), selecionaram radiografias de 773 elementos dentais e avaliaram por meio das radiografias a qualidade endodôntica, coronal e o estado periapical desses dentes. Os tratamentos endodônticos foram categorizados como adequados e inadequados de acordo com o comprimento do material obturador e sua condensação lateral. Foi observado que 52,3% dos casos apresentavam lesões periapicais. Nos casos de tratamentos endodônticos com homogeneidade adequada observaram a presença de lesão periapical em 44,3% dos casos enquanto que nos casos onde a homogeneidade era inadequada, a presença de lesão ocorria em 57,8% dos casos, resultados considerados estatisticamente significantes ( $p < 0,001$ ). De acordo com os autores, a

ausência de homogeneidade nos tratamentos endodônticos está associada ao aumento na frequência de lesões periapicais.

Em 2000, Bonfante et al. analisaram 1000 radiografias de dentes restaurados com núcleos metálicos fundidos avaliando o comprimento do pino, a quantidade de remanescente de material obturador, a presença de espaços vazios entre o retentor intrarradicular e o material obturador e a presença de espaços vazios entre o material obturador e o vértice dentário, com o objetivo de verificar se os aspectos descritos como indispensáveis para o sucesso desse tipo de restauração são realizados adequadamente. Como critérios endodônticos, avaliaram a quantidade de raiz obturada, desconsiderando possíveis dificuldades endodônticas como calcificações do conduto. Procuraram verificar o espaço, se houvesse, entre o material obturador e o vértice dentário. Consideraram como ideal desde a ausência de espaços vazios a espaços com até 1mm, e o mínimo de 3,0mm de remanescente obturador, sendo que tal valor corresponde ao mínimo aceitável e capaz de manter o selamento apical obtido no tratamento endodôntico. Durante a avaliação, menos que 3mm foi considerado insatisfatório; entre 3,1 a 5,0mm foi considerado aceitável por endodontistas e protesistas. Uma quantidade de material obturador maior que 5,1mm foi considerada adequada, desde que não fosse combinada com pinos curtos. Quanto aos critérios protéticos, o pino deveria apresentar um comprimento igual a  $\frac{2}{3}$  do comprimento da raiz (com margem de erro de 0,2 mm), sendo considerado ideal quando a extremidade do pino se situasse, no mínimo, na metade da distância entre a crista óssea e o vértice dentário - ou seja, no centro de rotação ou fulcro - e existisse ausência de espaços entre o remanescente de material obturador e o retentor intrarradicular, ou espaços com até 0,2mm. Os autores observaram que das 1000 radiografias analisadas, 45,8% apresentaram espaço ideal entre o material obturador e o vértice (até 1mm); mais de 50% das imagens apresentam 5,1mm ou mais de remanescente de material obturador no ápice dentário e mais de 30% estão entre 3,1 a 5mm. Concluíram que 30% dos núcleos metálicos fundidos foram confeccionados preservando de 3 a 5mm de material obturador no ápice e 51% acima de 5,1mm, podendo chegar até 13,9mm. Os autores verificaram que mais de 80% dos núcleos analisados estão aquém do seu comprimento ideal, gerando forças que irão atuar distantes do fulcro destes dentes, aumentando a possibilidade de fratura. Quanto à ausência e espaços vazios, 29,1% seguiram os padrões corretos e cerca de 70% dos núcleos metálicos fundidos estudados apresentaram espaços vazios entre o pino e o material

obturador entre 0,3mm a 10,7mm, ou seja, inaceitáveis. Das 1000 radiografias analisadas, somente 88 apresentaram os padrões corretos, ou seja, 8,8% dos casos seguiram a regra do fulcro dentário, sendo considerados ideais.

Hommes et al. (2002) avaliaram o impacto da qualidade da restauração coronal, da endodontia e da saúde periapical de elementos dentais com auxílio de análises clínica e radiográfica. Foram selecionadas, aleatoriamente, 745 radiografias periapicais de dentes endodonticamente tratados de pacientes atendidos na Escola de Odontologia da Universidade de Ghent (Bélgica). O estado coronal foi avaliado quanto à presença de infiltração marginal. A qualidade da obturação endodôntica foi avaliada de acordo com critérios de comprimento e homogeneidade e o estado periapical foi categorizado com base na presença ou ausência de lesão periapical. Dos dentes avaliados radiograficamente, 33% apresentaram lesão periapical. Além disso, dentes com restaurações coronárias de qualidade apresentaram lesões periapicais em 23,8% enquanto que nas restaurações insatisfatórias as lesões estiveram presentes em 49,1% dos casos ( $p < 0,005$ ). Os retentores intrarradiculares não influenciaram a saúde periapical dos dentes observados. Tanto o comprimento quanto a homogeneidade do material obturador do canal radicular foram estatisticamente significante ( $p < 0,01$  e  $p < 0,001$ , respectivamente) em relação à presença de lesão periapical, bem como a qualidade da restauração coronária ( $p < 0,001$ ). De acordo com os autores, boas restaurações coronais, assim como boas obturações dos canais radiculares, têm grande influência no estado periapical radicular.

Em 2004, Hilgert et al. avaliaram radiograficamente a condição de núcleos metálicos fundidos e a coerência dos mesmos com os princípios para sua confecção. Para tal, 447 radiografias de dentes unirradiculados portadores de núcleos metálicos fundidos foram selecionadas a partir do arquivo da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos e de consultórios particulares da cidade de São Paulo. As mesmas foram escaneadas, e analisadas no software para medições Image Tool® (Windows 1.28, EUA), a partir de medidas pré-estabelecidas. Foram verificados cinco critérios fundamentais para um tratamento aceitável: quantidade de material obturador remanescente; distância do material obturador ao vértice dentário; regra dos dois terços; regra do fulcro dentário e espaço vazio entre material obturador e porção mais apical do retentor. A partir de medições, avaliaram o

material obturador remanescente observado no terço apical. Um mínimo de 3mm de guta percha foi considerado como ideal. Menos que 3mm foi considerado insatisfatório e acima de 3,1mm considerou-se adequado, desde que não combinado com pinos curtos. A quantidade de raiz não obturada também foi avaliada, sem levar em consideração possíveis dificuldades endodônticas como calcificações do canal. Foi considerado como satisfatório um espaço entre 0 a 1mm. A medida dos 2/3 do comprimento da raiz foi considerada ideal, com margem de erro de 0,2mm, assim como quando o retentor atingisse no mínimo metade da implantação óssea da raiz, com tolerância de 0,2mm para mais ou para menos. Também a partir de medições os autores consideraram ideal ou pelo menos aceitável quando a medida do espaço vazio não fosse maior que 0,2mm. Verificaram que 14,9% dos casos (63) apresentaram menos de 3mm de material obturador no conduto, 26,4% dos casos (118) apresentaram de 3 a 5mm de material obturador no conduto e 59,51% dos casos (266) apresentaram mais de 5,1mm de material obturador no conduto. A quantidade de remanescente de material obturador foi considerada aceitável. Apenas 26,62% dos casos (119) apresentaram espaço entre o material obturador e o vértice dentário satisfatório (0–1mm), 57,5% dos casos (255) apresentaram de 1,1 a 3mm de espaço e 16,33% dos casos (71) acima de 3,1mm de espaço não-obturado. Como resultado, obtiveram que 93,29% dos retentores (417) apresentavam seu comprimento aquém do ideal, 2,01% apresentavam-se ideais (9) e 4,7% dos retentores (21) apresentavam-se além do ideal. Dos 447 elementos, 386 (86,35%) apresentaram inserção adequada na crista óssea. Verificou-se que 137 elementos dentais (30,65%) consideravam-se ideais com relação à ausência de espaços entre o material obturador remanescente e o núcleo metálico fundido, 270 elementos dentais (60,4%) apresentavam-se com espaços entre 0,21mm a 2mm e 40 elementos dentais (8,25%) acima de 2,1mm. Com esses dados, concluíram que a confecção de retentores intrarradiculares por parte dos clínicos ainda é deficiente e que na maioria das vezes as regras são negligenciadas.

Em 2004, Wietske et al. realizaram uma revisão sistemática sobre a análise estrutural de falhas *in vitro* em sistemas de pinos intrarradiculares de fibra, metal e cerâmica. Os autores buscaram artigos odontológicos por meio da base de dados MEDLINE durante o período de 1984 até 2003. As palavras-chave utilizadas foram pinos, coroas, reconstrução de dente ou dentes. Os itens de inclusão ou exclusão foram analisados por dois diferentes avaliadores. O primeiro passo foi a

seleção de resumos descrevendo técnicas de retentores intrarradiculares para reconstruir dentes tratados endodonticamente e suas características físicas e mecânicas. Os estudos descritivos ou revisões foram excluídos. O segundo passo foi a seleção de artigos que incluíam sistemas de pinos de fibra. Estudos *in vitro* em elementos dentais humanos unirradiculares reconstruídos com pinos de fibra pré-fabricados e compósitos na região coronal foram incluídos. O terceiro passo foi classificar os tipos de falhas em favoráveis (reparáveis) e desfavoráveis (irreparáveis). Os tipos de falhas favoráveis foram: deslocamento completo do retentor intrarradicular, deslocamento parcial da coroa e retentor intrarradicular e fratura do retentor intrarradicular acima do nível ósseo. Os tipos de falhas desfavoráveis foram: fratura do retentor intrarradicular abaixo do nível ósseo, fratura da raiz e trincas radiculares abaixo do nível ósseo. Dos 1984 resumos encontrados, 244, 42 e 12 artigos foram incluídos nos primeiros, segundos e terceiros passos, respectivamente. Núcleos metálicos fundidos apresentaram uma maior quantidade de falhas desfavoráveis que pinos pré-fabricados reforçados por fibras ou pinos de cerâmica. Estes não apresentaram diferenças significativas na quantidade de falhas entre si. As falhas favoráveis foram mais presentes em pinos pré-fabricados do que em núcleos metálicos fundidos. Com esses resultados os autores concluíram que restaurações que envolvem sistemas de pinos apresentam uma grande incidência de fraturas radiculares no caso de NMF e fraturas do pino no caso de pinos de fibras de vidro. Os pinos de fibra apresentaram falhas do tipo favorável com mais frequência do que sistemas de pinos de metal.

Em 2005, Creugers et al. avaliaram a sobrevida de núcleos metálicos fundidos em relação à sobrevida de pinos pré-fabricados. Para isso, 18 profissionais executaram 319 restaurações coronárias. Os procedimentos restauradores envolviam restaurações com núcleos metálicos fundidos, pinos metálicos pré-fabricados com base em resina composta e pinos livres de compósitos. As restaurações foram acompanhadas durante cinco anos. Quinze restaurações falharam sendo que as cinco falhas que ocorreram no primeiro mês foram consideradas independentes das ações clínicas e excluídas do estudo. As amostras obtiveram 96% +/-2% de sucesso. Não foram encontradas diferenças significativas no sucesso dos diferentes tipos de restaurações. O fator “quantidade de dentina remanescente” foi estatisticamente significativa, sendo 98% +/-2% para quantidade significativa de dentina remanescente, em relação a 93% +/-3% para uma quantidade mínima de dentina remanescente.

Moshonov et al. (2005) realizaram um estudo para determinar se a distância entre o retentor intrarradicular e a guta-percha residual influencia no resultado clínico do tratamento endodôntico. Desta forma, 94 dentes tratados endodonticamente e restaurados com retentores intrarradiculares foram avaliados radiograficamente. Foram selecionados dentes que aparentavam normalidade dos tecidos periapicais antes da endodontia. Os dentes foram divididos em três grupos: (I) nenhuma lacuna entre a guta-percha e o retentor intrarradicular, (II) lacuna entre 0 a 2mm e (III) lacuna maior que 2mm. O comprimento do canal radicular não foi levado em consideração. Embora os dentes com mais de 3mm de remanescente obturador não foram incluídos nesse estudo, na maioria dos dentes avaliados o remanescente obturador foi de pelo menos 5mm. As radiografias foram avaliadas um ano após o tratamento e acompanhadas por até cinco anos. No grupo I, 83,3% dos dentes acompanhados foram classificados como normais, ou seja, com ausência de lesão periapical. Desses dentes, 53,6% do grupo II, e apenas 29,4% do grupo III foram classificados como normais. Os autores sugeriram que o espaço entre a guta-percha e o retentor intrarradicular foi relacionado ao aumento da taxa de lesão periapical em dentes tratados endodonticamente e restaurados com retentores intrarradiculares.

Em 2007, Balkenhol et al. avaliaram a sobrevida de núcleos metálicos fundidos por 10 anos assim como as variáveis que influenciam o risco de falhas. Os elementos tratados foram analisados segundo o tempo (desde a data da cimentação até o final da observação), o estado (se houve sucesso ou falha), qual o tipo da falha, a localização do retentor (maxila ou mandíbula), qual dente envolvido, tipo de restauração definitiva (coroas unitárias, próteses parciais fixas, próteses parciais removíveis), material de cimentação (fosfato de zinco, cimento de ionômero de vidro), obtenção do retentor (técnica direta ou indireta), tipo de liga metálica utilizada e tipo de pino (canal único, múltiplos canais, núcleos bipartidos). Foram confeccionados 37 retentores por técnica direta e 765 por técnica indireta, totalizando 802 retentores. Desses, 783 eram em elementos unirradiculares e 19 em elementos multirradiculares. Em 83,9% dos casos foi utilizado o cimento de fosfato de zinco e em 16,1% dos casos o cimento de ionômero de vidro. Em 90 casos (11,2%) ocorreram falhas, sendo que a falha mais comum foi a perda de retenção do núcleo metálico (43,3%). As falhas ocorreram mais frequentemente (47,8%) durante os primeiros dois anos. Os

retentores intrarradiculares apresentam uma vida útil média de 7,3 anos. O tipo de restauração influenciou significativamente a vida útil da restauração, sendo que retentores com coroas unitárias e próteses fixas apresentaram a maior probabilidade de sucesso. Os autores concluíram que a probabilidade de sucesso não dependeu da localização do elemento dental. No que diz respeito à probabilidade de sucesso, os autores recomendam a técnica indireta para a confecção de núcleos metálicos fundidos.

Durighetto et al. (2007) avaliaram radiograficamente 1000 dentes tratados endodonticamente e restaurados com retentores intrarradiculares. Neste estudo foi analisada a qualidade do tratamento endodôntico relacionando com a presença de alteração apical. As imagens radiográficas foram digitalizadas e a análise foi realizada considerando-se o sucesso do tratamento endodôntico em canais obturados de 1 a 2mm aquém do vértice radicular, massa obturadora homogênea e material obturador remanescente com no mínimo 3mm. Lesões periapicais foram identificadas quando havia a presença de espessamento ou de área radiolúcida no ápice radicular. De acordo com as análises feitas, os autores observaram que, dos 1000 dentes analisados radiograficamente, 226 (22,6%) apresentavam tratamento endodôntico satisfatório e destes, 48 (21%) apresentavam-se com lesões periapicais. Das 774 situações em que o tratamento endodôntico foi considerado insatisfatório, 294 (38,1%) apresentavam-se com lesões periapicais. Ao final deste estudo, observaram uma relação estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre tratamentos endodônticos insatisfatórios e lesão periapical, sugerindo que os tratamentos insatisfatórios oferecem um risco maior de insucesso.

Em 2007, Rosalem et al. avaliaram, com o auxílio de análises radiográficas periapicais, a presença de retentores radiculares em dentes tratados endodonticamente que podem atuar como fator de risco para o desenvolvimento de lesões periapicais. Para isso, 72 imagens radiográficas foram selecionadas. Foram feitas três análises, sendo que um primeiro avaliador selecionou todos os dentes que possuíam tratamento endodôntico homogêneo em todo o canal, estendido até 1mm do vértice radicular com pinos intrarradiculares metálicos. O segundo avaliador dividiu estes dentes em grupo com lesão: com lesão periapical (29 radiografias); e grupo controle: sem lesão periapical (43 radiografias). As radiografias foram avaliadas segundo cinco critérios: comprimento do material obturador, qualidade do tratamento

endodôntico adaptação marginal da restauração coronal, presença ou ausência de lesão periapical, presença ou ausência de pinos intrarradiculares. O terceiro avaliador classificou os grupos quanto à presença ou ausência de pinos. Os três avaliadores eram radiologistas. Dos 72 dentes avaliados, 53 possuíam pinos intrarradiculares (73,61%). Dos 43 dentes do grupo controle, 28 possuíam pinos (65,11%); e dos 29 dentes do grupo com lesão, 24 tinham pinos intrarradiculares (82,75%). Não houve associação estatística entre lesões periapicais e a presença de pinos intrarradiculares, concluindo que pinos intrarradiculares cimentados em dentes tratados endodonticamente não apresentaram fator significativo de risco para o desenvolvimento de lesões periapicais.

Em 2007, Sunay et al. realizaram um estudo com 8863 imagens radiográficas panorâmicas sobre o estado periapical de dentes pertencentes a 375 pacientes. As imagens foram avaliadas por dois observadores pré-calibrados. A presença de lesão apical, a prevalência e a qualidade de obturações endodônticas foram avaliadas. O estado periapical foi avaliado em três situações: ausência de lesão periapical, espessamento do ligamento periodontal e presença de lesão periapical. Já a qualidade do tratamento endodôntico foi avaliada como adequada quando presente com 0 a 2mm de distância do vértice radicular e foi considerada inadequada quando era maior que 2mm, quando o material obturador extravasou do forame radicular ou quando a obturação endodôntica limitava-se a câmara pulpar. A relação entre a qualidade dos tratamentos endodônticos e a presença de lesão periapical foi avaliada com o teste de chi-quadrado ( $p < 0,05$ ). Dos 8863 dentes analisados radiograficamente, 470 (5,3%) foram submetidos ao tratamento endodôntico. Radiolucidez periapical foi visível em 4,2% dos dentes avaliados. Dos dentes que possuíam tratamento endodôntico, 53,5% apresentavam lesão periapical e 91% dos dentes com tratamento endodôntico que apresentavam lesão periapical tinham endodontias inadequadas. Foi encontrada uma correlação significativa entre a qualidade das endodontias e a presença de lesões periapicais ( $p < 0,05$ ).

Em estudo feito por Wietske et al. (2008), 307 dentes restaurados com núcleos foram acompanhados por 17 anos. Estes dentes foram restaurados de três formas diferentes: núcleos metálicos fundidos, pinos pré-fabricados com bases de resina e somente bases de resina. Os dentes foram divididos em dois grandes grupos: um que possuía substancial remanescente dentinário e outro que possuía remanescente dentinário mínimo. Ao longo dos anos, várias falhas ocorreram. Falhas reparáveis

como: deslocamento do pino, substituição da coroa ou do retentor radicular, cáries na margem coronal, necessidade de retratamento endodôntico, necessidade de remoção de uma raiz; e falhas não reparáveis como: problemas periodontais, cáries apicais, fratura do dente, trauma, combinações e razões desconhecidas que geraram a necessidade de exodontia. No final do estudo os autores verificaram que a viabilidade de restaurações com remanescente dentinário substancial ou mínimo foi a mesma assim como a viabilidade de dentes para ambas as quantidades de dentina.

Em 2009, Klautau et al. analisaram radiograficamente tratamentos endodônticos e retentores intrarradiculares com o objetivo de avaliar a qualidade destes trabalhos. Cento e noventa e duas radiografias periapicais foram selecionadas na Clínica Odontológica do Centro Universitário do Pará (CESUPA). Os critérios de avaliação foram divididos em quatro grupos: tratamento endodôntico (G1), condições periapicais (G2), sistema de retentores intrarradiculares (G3) e restauração coronal (G4). O G1 foi considerado adequado quando um comprimento de 3mm de material obturador concomitante com a ausência de espaços vazios no material obturador remanescente estivesse presente; o G2 foi considerado adequado na ausência de lesão periapical; o G3 quando a obturação ocupava metade do comprimento da raiz, um terço do diâmetro da raiz e ausência de espaços vazios entre o remanescente obturador e retentor intrarradicular; e o G4 quando houvesse ausência de infiltração da restauração coronal. O G1 foi encontrado adequado em 46,35%, o G2 adequado em 65,11%, o G3 adequado em 41,67% dos casos, e o G4 adequado em 48,15% dos casos. O tratamento endodôntico apresentou-se inadequado em 53,64% dos casos avaliados, e a região periapical apresentou características inadequadas em 34,89% avaliados, sendo esse o item que apresentou o menor percentual de falha. Os retentores radiculares mostraram-se inadequados em 58,33%, sendo que o preparo para retentor intrarradicular mostrou-se inadequado em 56,77% e as restaurações coronais apresentaram adaptação cervical inadequada em 51,85% dos casos.

Um estudo realizado por Gomez-Polo et al. (2010) comparou clínica e radiograficamente as principais causas de falhas em 112 retentores intrarradiculares (pré-fabricados e núcleos metálicos fundidos de cromo cobalto) durante 10 anos. Foram consideradas como falhas: sinais clínicos e radiológicos de falhas endodônticas, fraturas radiculares

ou de pinos, ou extrações até o momento da avaliação. Dos 112 pinos, 93 ainda estavam em função sem apresentar sinais clínicos ou radiográficos de falhas após o período de 10 anos de acompanhamento. Fraturas radiculares foram as principais falhas encontradas e mostraram-se mais comuns em dentes restaurados com pinos pré-fabricados (15,38%) do que com núcleos metálicos fundidos (11,63%). Ao comparar retentores intrarradiculares pré-fabricados e núcleos metálicos fundidos, os pinos pré-fabricados apresentaram uma discreta taxa de sobrevivência superior aos núcleos metálicos fundidos (84.6% versus 82.6%, respectivamente), resultados que não foram estatisticamente significantes ( $p>0,05$ ).

Özkurt et al. (2010) estudaram o efeito de espaços presentes entre retentores intrarradiculares e remanescente obturador endodôntico, em relação ao estado periapical das raízes em uma população turca. Foram selecionadas aleatoriamente radiografias panorâmicas retiradas de prontuários de pacientes que compareceram a Faculdade de Odontologia de Yeditepe (Turquia), entre junho de 2007 a dezembro de 2008, com um número total de 407 dentes com tratamento endodôntico e retentores intrarradiculares. Dois observadores avaliaram as radiografias quanto à qualidade da obturação do canal e o espaço entre o canal radicular e o retentor intrarradicular. O estado periapical dos dentes foi avaliado pelo método de escores Periapicais Index (PAI). Apenas os dentes com um mínimo de 5mm de remanescente obturador foram classificados como "tratamento endodôntico de qualidade" e incluídos no estudo. Dentes que não apresentavam tratamento endodôntico, ou apresentavam menos que 5mm de remanescente obturador não foram avaliados. O teste de chi-quadrado foi utilizado para a análise estatística e o nível de significância foi estabelecido em 5%. Nos casos com um bom tratamento endodôntico, foram observados 207 dentes que não apresentavam espaço entre o remanescente obturador e o retentor intrarradicular. Neste grupo, 135 dentes (65%) apresentaram periápice saudável e 72 dentes (35%) mostravam sinais de lesão apical. Em 81 dentes, os autores observaram espaço entre o remanescente obturador endodôntico e o retentor intrarradicular. Destes, 69 (85%) manifestaram lesão periapical. No entanto, apenas 12 dentes (15%) apresentavam periápice saudável. A análise estatística revelou que a taxa de sucesso do tratamento endodôntico de qualidade foi significativamente afetada pela presença de espaço entre o remanescente obturador endodôntico e o retentor intrarradicular ( $p<0.001$ ).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar radiograficamente os fatores endodônticos e protéticos que estão envolvidos na confecção de núcleos metálicos fundidos.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar radiograficamente a qualidade endodôntica dos dentes restaurados, de acordo com os seguintes critérios: presença ou ausência de endodontia, quantidade de remanescente obturador, ausência de espaços vazios na obturação, presença ou ausência de lesão periapical, distância do remanescente obturador em 2mm do ápice.
- Analisar radiograficamente a qualidade protética dos dentes restaurados, quanto ao comprimento e ao diâmetro do pino, se esse pino segue ou não conduto endodôntico, à presença ou ausência de espaços vazios entre obturação e o retentor, e a sua relação com a crista óssea.



#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEPSH), da Universidade Federal de Santa Catarina, sob o número 2460, no dia 01/12/2011 (ANEXO). Após a aprovação, foram selecionadas 373 radiografias periapicais digitais de 500 dentes unirradiculares anteriores submetidos ou não a tratamento endodôntico e que apresentavam núcleos metálicos fundidos. Essa seleção foi feita a partir do acervo digital de uma clínica radiológica (Clínica Márcio Corrêa Radiologia Odontológica, Florianópolis, Brasil) e foram incluídas imagens aleatórias de pacientes com idade superior a 18 anos, homens e mulheres.

Todas as radiografias foram realizadas pelo mesmo operador. A técnica utilizada foi a do paralelismo com o auxílio de posicionadores e radiografias do tipo digitais e películas do tipo placa de fósforo (Soredex, Sistema Digora Optime, Alemanha). Os aparelhos radiológicos foram: Equipamentos periapicais 765 - 65Kv 7ma (Gendex, EUA), sendo que o paciente foi exposto à radiação durante 0,025 segundos. Após a seleção, as imagens foram salvas em um arquivo, identificando-as por números para manter o sigilo quanto à identidade dos pacientes.

As imagens foram avaliadas por um programa gráfico de análises (ImageJ, 1.44p National Institutes of Health, EUA). É importante ressaltar que, como as radiografias eram digitais, apresentavam uma excelente qualidade de resolução, facilitando o operador do programa a realizar medidas mais precisas. O operador foi devidamente calibrado para utilização do programa ImageJ. Este programa destina-se a trabalhar com a imagem gráfica e, neste caso, as imagens foram ampliadas e medidas de acordo com os critérios avaliados. Pelo programa, a medida digital obtida em pixel, foi convertida para milímetros, com precisão de até três casas após a vírgula.

Em cada radiografia com dentes portadores de núcleos metálicos fundidos avaliou-se 10 critérios (cinco endodônticos e cinco protéticos). Os critérios endodônticos avaliados foram: presença de endodontia, ausência de lesão, medida do material obturador ao vértice dentário, medida da quantidade remanescente de material obturador e a ausência de espaços vazios no remanescente obturador (Quadro 1). Os critérios protéticos avaliados foram: comprimento do retentor, diâmetro do

retentor, medida da inserção do pino na crista óssea, contiguidade ao canal, ausência de espaços entre o remanescente obturador e o retentor intrarradicular (Quadro 2). O operador foi calibrado de acordo com os critérios avaliados. Eles foram selecionados baseados na metodologia de trabalhos anteriores e de acordo com os padrões defendidos pela literatura (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; PETERSON et al., 1991; GRIEVE; McANDREW, 1993; KIRKEVANG et al., 2000; BONFANTE et al., 2000; HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004; MOSHONOV et al., 2005; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007; KLAUTAU et al., 2009; ÖZKURT et al., 2010).

CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO	IDEAL
<b>Presença de endodontia</b>	Existente (sim) ou não.	SIM
<b>Ausência de lesão</b>	Presença de espessamento ou de área radiolúcida no ápice radicular: Existente (sim) ou não.	SIM
<b>Distância entre o material obturador e o vértice dentário</b>	< ou = 2mm (sim). > 2mm (não).	SIM
<b>Comprimento de material obturador</b>	> ou = a 3mm (sim). < que 3mm (não).	SIM
<b>Ausência de espaços vazios no remanescente obturador</b>	Se a endodontia não se apresentava totalmente radiopaca em sua extensão, com presença de radiolucidez. Radiopaca (sim). Com presença de radiolucidez (não).	SIM

Quadro 1: Critérios endodônticos avaliados

Quadro 2: Critérios protéticos avaliados

CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO	IDEAL
<b>Comprimento do pino</b>	2/3 do comprimento da raiz(+/-1mm) $\left\{ \begin{array}{l} > \text{não} \\ = \text{ideal (sim)} \end{array} \right.$	SIM
<b>Diâmetro do pino</b>	1/3 (+/-0,5mm) do diâmetro radicular $\left\{ \begin{array}{l} > \text{não} \\ = \text{ideal (sim)} \end{array} \right.$	SIM
<b>Relação do pino com a crista óssea</b>	1/2 do comprimento da raiz inserido na crista óssea $\left\{ \begin{array}{l} \geq \text{comprimento do pino - sim} \\ < \text{comprimento do pino - não} \end{array} \right.$	SIM
<b>Pino contíguo ao conduto</b>	Retentor segue a luz do canal sem gerar desvios. Retentor seguindo a luz do canal (sim) retentor desviando da luz (não).	SIM
<b>Ausência de espaços entre o remanescente obturador e o pino obturador</b>	Ausência de espaços entre remanescente obturador e o retentor intrarradicular. Ausência de espaços (sim), presença de espaços vazios (não).	SIM

Para cada imagem obtida, o operador abria a imagem no programa, ampliava, avaliava os critérios endodônticos e protéticos e anotava em um banco de dados como o exemplo a seguir (Figura 3 e Quadro 3):



Figura 3: Exemplo de medida realizada a partir do software ImageJ.

<b>Critérios endodônticos/protéticos</b>	Sim	Não
Presença de endodontia		
Ausência de lesão apical		
Remanescente obturador a 2mm do vértice		
Comprimento mínimo de 3mm		
Ausência de espaços vazios (endo)		
Ausência de espaços vazios (prótese)		
Diâmetro do retentor (1/3 da raiz) +/- 0,5mm		
Relação do pino com a crista óssea (1/2 do pino)		
Pino segue a direção do conduto		
Comprimento do pino (2/3 da raiz) +/-1mm		

Quadro 3: Banco de dados utilizado pelo observador para anotar os resultados.

Com os resultados das 500 imagens, foi elaborado um novo quadro onde foram agrupados todos os dados, sem os valores numéricos, apenas SIM e NÃO, para avaliação estatística (Quadro 4 - APÊNDICE).

O teste utilizado para avaliação estatística foi o teste chi-quadrado que é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais e avaliar a associação existente entre variáveis qualitativas (exemplo: presença de endodontia, sim ou não).



## 5. RESULTADOS

Em relação aos critérios endodônticos avaliados, pode-se observar que 94,6% (n=473) dos elementos analisados apresentavam tratamento endodôntico. Notou-se também que a maioria dos dentes observados não apresentou lesão apical (67,2%; n=336) e foram observados espaços vazios no remanescente obturador (49,4%; n=247). Com relação às mensurações de material obturador ao vértice dentário (mínimo de 2mm) e da quantidade remanescente de material obturador (mínimo de 3mm), observou-se uma incidência de 69,4% (n=347) e 78,6% (n=393), respectivamente. (Figura 4)

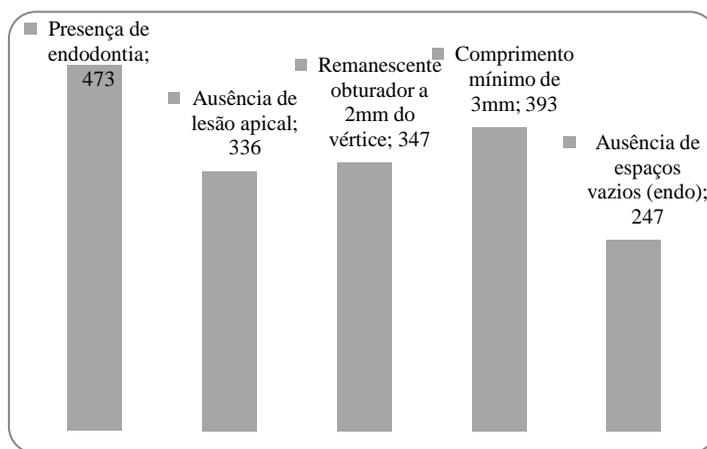


Figura 4: Frequência (n) dos critérios endodônticos avaliados (n=500).

Quanto aos critérios protéticos avaliados, 25,6% (n=128) apresentavam comprimento do retentor de 2/3, 1mm(+/-) do comprimento da raiz, 78,4% (n=392) apresentavam o diâmetro do retentor de 1/3, +/-0,5mm do diâmetro radicular e 85,4% (n= 427) com medida da relação do pino com a crista óssea de no mínimo metade do pino. Ainda, 41,0% (n=205) dos dentes observados não apresentam espaços vazios entre o remanescente e o pino e em 88,4% (n=442) o pino segue a direção do conduto. (Figura 5)

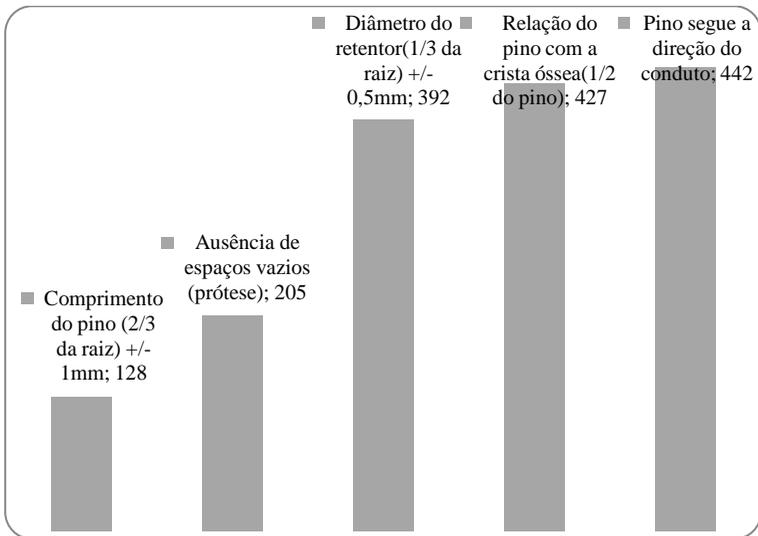


Figura 5: Frequência (n) dos critérios protéticos avaliados (n= 500).

Ainda com relação aos requisitos avaliados, a Figura 6 demonstra que em 27,4% (n=137) dos elementos analisados, todos os critérios endodônticos foram observados, enquanto que somente 8,8% (n=44) apresentavam todos os critérios protéticos. Apenas 2,8% das radiografias avaliadas (n=14) apresentavam todos os critérios (endodônticos e protéticos) analisados (Figura 6).

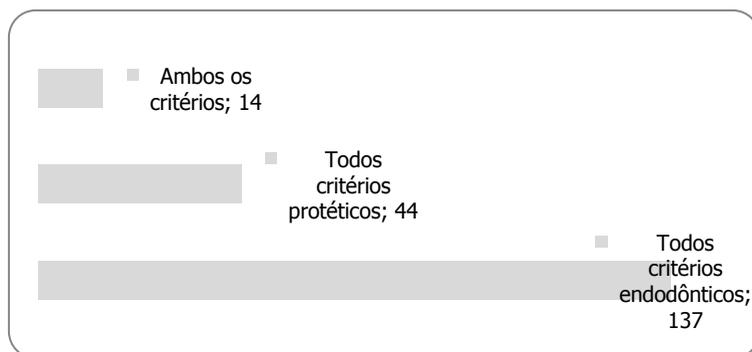
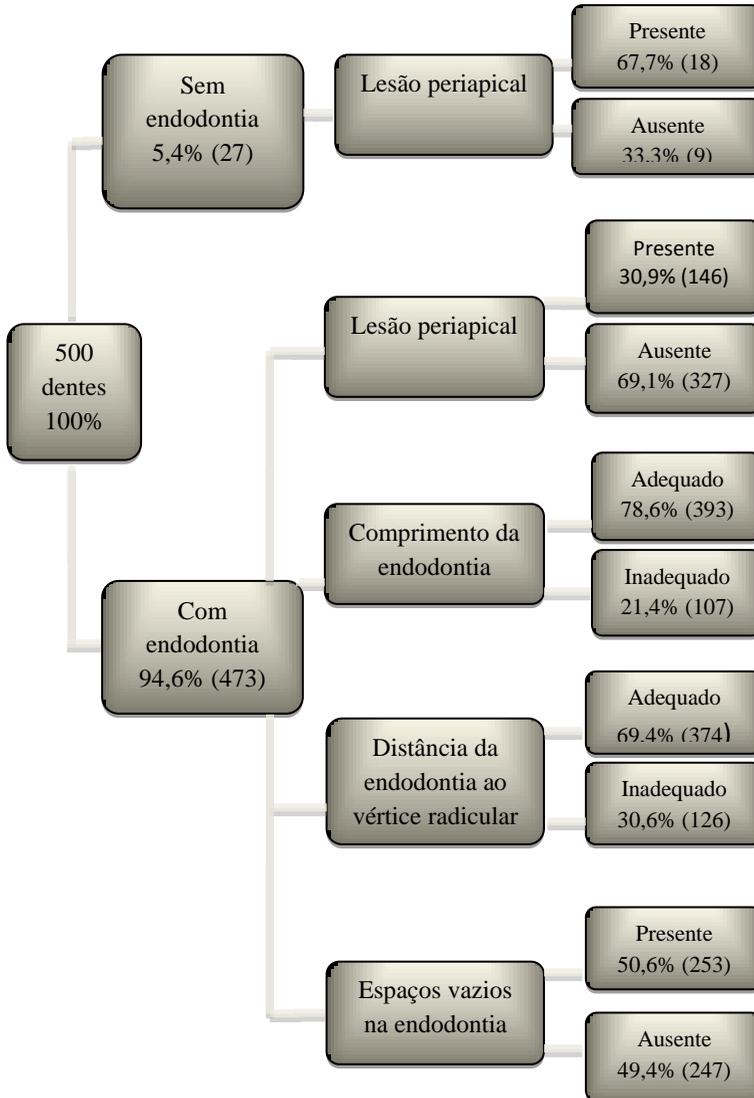


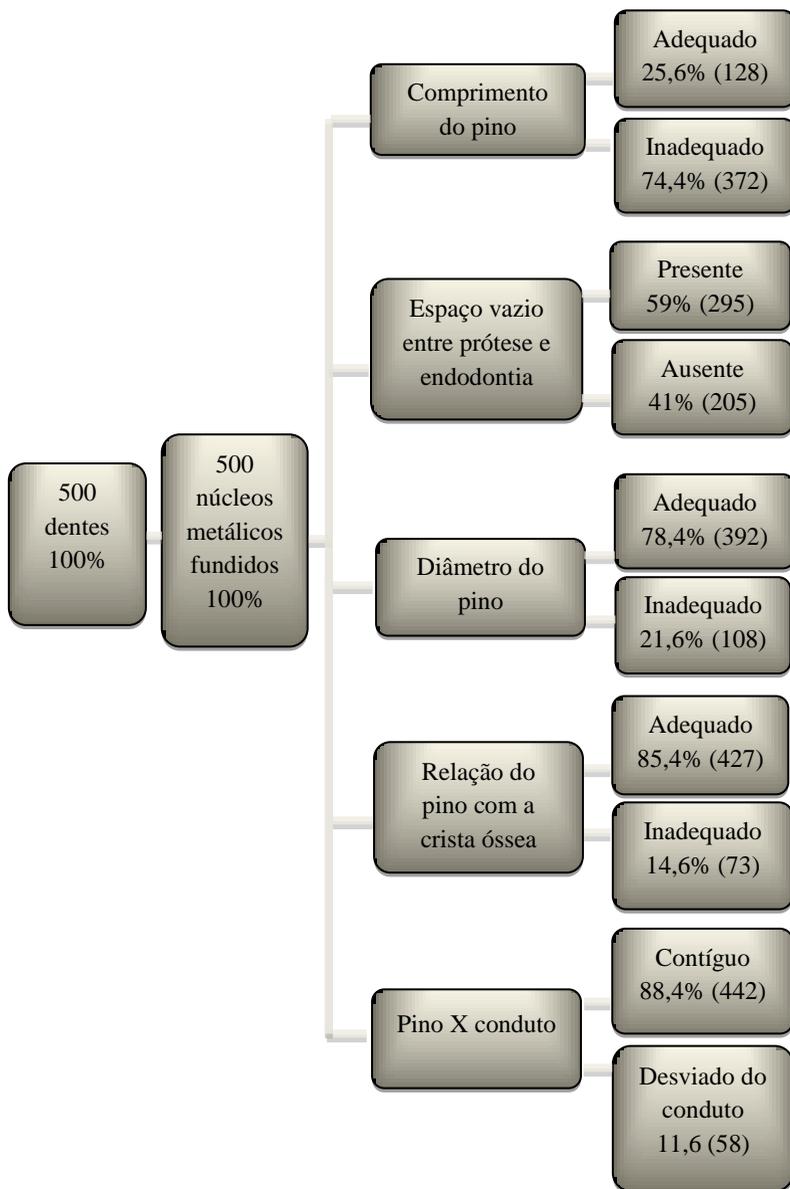
Figura 6: Frequência (n) dos critérios endodônticos, protéticos e ambos (n=500).

A fim de sintetizar os resultados do trabalho, foram elaborados dois fluxogramas de acordo com os critérios endodônticos (Fluxograma 1) e com os critérios protéticos (Fluxograma 2).

### Fluxograma 1 - Síntese dos resultados: critérios endodônticos



## Fluxograma 2 - Síntese dos resultados: critérios protéticos



## 5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados deste estudo foram analisados mediante o teste de Chi-quadrado ou Exato de Fischer, com o objetivo de verificar a existência de associação significativa entre os critérios endodônticos e protéticos encontrados nas radiografias avaliadas e o sucesso da reabilitação com NMF.

Conforme se observa na Tabela 1, existe associação significativa entre todos os critérios endodônticos analisados e o sucesso das restaurações com núcleos metálicos fundidos ( $p < 0,05$ ). Dessa forma, a ocorrência dos critérios: presença de endodontia ( $X^2 = 10,772$ ;  $gl = 1$ ;  $p = 0,001$ ), ausência de lesão ( $X^2 = 92,106$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,001$ ), remanescente obturador a 2mm do ápice ( $X^2 = 83,204$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,001$ ), comprimento mínimo de 3mm ( $X^2 = 51,378$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,001$ ) e ausência de espaço vazio ( $X^2 = 193,289$ ;  $gl = 1$ ;  $p < 0,001$ ) tendem ao sucesso do tratamento (Ajuste residual  $\geq 2,0$ ).

Na Tabela 1 ainda observa-se a força dessas associações (Coeficiente de Associação Phi). Entre os critérios endodônticos observados, a ausência de espaços vazios no material obturador foi aquele mais associado ao sucesso do tratamento (62,2%), seguido da ausência de lesão (42,9%) e presença do remanescente obturador a 2mm do ápice (40,8%). A associação entre a presença de endodontia e o sucesso endodôntico (todos critérios endodônticos adequados), apesar de significante, é fraca, sendo de apenas 14,7%.

$X^2$  = Estatística do teste Qui-Quadrado; Phi = Coeficiente de Associação Phi;  $p$  = nível de significância. <sup>e</sup> Ajuste Residual  $\geq 2,0$ ; \*  $p \leq 0,05$ .

Critérios Endodônticos	Sucesso Endodôntico	X <sup>2</sup>		Phi		P
		Sim (n= 137)	Não (n= 363)	Total (n= 500)		
Presença de endodontia						
Sim f(%)	137(29,0) <sup>ε</sup>	336(71,0)	473(94,6)	10,772	0,147	0,001*
Não f(%)	0 (0)	27(100,0)	27(5,4)			
Ausência de lesão						
Sim f(%)	137(40,8) <sup>ε</sup>	199(59,2)	336(67,2)	92,106	0,429	<0,001*
Não f(%)	0 (0)	164(100,0)	164(32,8)			
Remanescente obturador a 2 mm do ápice						
Sim f(%)	137(39,5) <sup>ε</sup>	210(60,5)	347(69,4)	83,204	0,408	<0,001*
Não f(%)	0 (0)	153(100,0)	153(30,6)			
Comprimento mínimo de 3 mm						
Sim f(%)	137(34,9) <sup>ε</sup>	256(65,1)	393(78,6)	51,378	0,321	<0,001*
Não f(%)	0 (0)	107(100,0)	107(21,4)			
Ausência de espaço vazio						
Sim f(%)	137(55,5) <sup>ε</sup>	110(44,5)	247(49,4)	193,298	0,622	<0,001*
Não f(%)	0 (0)	253(100,0)	253(50,6)			

X<sup>2</sup>= Estatística do teste Qui-Quadrado; Phi= Coeficiente de Associação Phi; p= nível de significância.<sup>ε</sup> Ajuste Residual ≥ 2,0; \* p ≤ 0,05

Tabela 1: Associação entre os critérios endodônticos e o sucesso do tratamento n=500).

Quanto à relação entre os critérios protéticos encontrados nas radiografias e o sucesso das restaurações com núcleos metálicos fundidos, a Tabela 2 aponta associação significativa entre todos os critérios protéticos analisados ( $p < 0,05$ ).

Dessa forma, a ocorrência dos critérios: comprimento do pino ( $X^2 = 171,761$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0,001$ ), ausência de espaços vazios ( $X^2 = 62,566$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0,001$ ), diâmetro do retentor ( $X^2 = 12,263$ ;  $gl=1$ ;  $p < 0,001$ ), relação do pino com a crista óssea ( $X^2 = 7,433$ ;  $gl=1$ ;  $p = 0,006$ ) e se pino segue a direção do conduto ( $X^2 = 4,724$ ;  $gl=1$ ;  $p = 0,030$ ) tendem ao sucesso do tratamento (Ajuste residual  $\geq 2,0$ ).

Na Tabela 2 ainda observa-se a força dessas associações (Coeficiente de Associação Phi). Entre os critérios protéticos observados, o comprimento do pino (2/3 da raiz) foi aquele mais associado ao sucesso do tratamento (58,6%), seguido pela ausência de espaços vazios entre o NMF e o material obturador (35,4%). A associação entre se o pino segue a direção do conduto e o sucesso protético, apesar de significativa, é fraca, sendo de apenas 9,7%.

Critérios Protéticos	Sucesso Protético	X <sup>2</sup>		Phi	P		
		Sim (n= 40)	Não (n= 460)	Total (n= 500)			
Comprimento do pino (2/3 da raiz)							
	Sim f(%)	40(39,6) <sup>ε</sup>	61 (60,4)	101(20,2)	171,761	0,586	<0,001*
	Não f(%)	0 (0)	399(100,0)	399(79,8)			
Ausência de espaços vazios							
	Sim f(%)	40(19,5) <sup>ε</sup>	165(80,5)	205(41,0)	62,566	0,354	<0,001*
	Não f(%)	0 (0)	295(100,0)	295(59,0)			
Diâmetro do retentor (1/3 da raiz)							
	Sim f(%)	40(10,3) <sup>ε</sup>	350(89,7)	390(78,0)	12,263	0,157	<0,001*
	Não f(%)	0 (0)	110(100,0)	110(22,0)			
Relação do pino com a crista óssea (1/2 do pino)							
	Sim f(%)	40(9,4) <sup>ε</sup>	387(90,6)	427(85,4)	7,433	0,122	0,006*
	Não f(%)	0 (0)	73(100,0)	73(14,6)			
Pino segue a direção do conduto							
	Sim f(%)	40(8,9) <sup>ε</sup>	411(91,1)	451(90,2)	4,724	0,097	0,030*
	Não f(%)	0 (0)	49(100,0)	49(9,8)			

Tabela 2: Associação entre os critérios protéticos e o sucesso do tratamento (n=500).

Na relação entre as variáveis referentes aos critérios endodônticos e protéticos (Tabela 3), pode-se observar que houve associação significativa entre ausência de espaços vazios e todos os critérios endodônticos. De acordo com o ajuste residual (<sup>¥</sup>), as imagens que demonstraram ausência desses espaços tendem a apresentar endodontia (43,1%), ausência de lesão (47,6%), remanescente obturador a 2mm do ápice (45,0%), comprimento mínimo de 3mm (46,1%) e ausência de espaços vazios na endodontia (49,0%). Essa associação também ocorreu com o critério protético “se pino segue a direção do conduto”, que se associou com todos os critérios endodônticos.

Foi possível observar ainda associação significativa entre a presença de endodontia e a relação do pino com a crista óssea, de modo que 86,3% das imagens com endodontia apresentam o pino inserido no preparo no comprimento adequado em relação à crista óssea.

Conforme o ajuste residual (<sup>€</sup>), nota-se ainda uma associação inversa entre comprimento do pino (2/3 da raiz) e as variáveis endodônticas “ausência de lesão” e “comprimento mínimo de 3mm”.

<b>Critérios Endodônticos \ Critérios Protéticos</b>	<b>Comprimento do pino (2/3 da raiz) +/- 1mm f (%)</b>	<b>Ausência de espaços vazios (prótese) f (%)</b>	<b>Diâmetro do retentor (1/3 da raiz) +/- 0,5mm f (%)</b>	<b>Relação do pino com a crista óssea (1/2 do pino) f (%)</b>	<b>Pino segue a direção do conduto f (%)</b>
<b>Presença de endodontia f (%)</b>	117 (24,7)	204 (43,1) * ‡	373 (78,9)	408 (86,3) *‡	429 (90,7) *‡
<b>Ausência de lesão f (%)</b>	77 (22,9) * <sup>€</sup>	160 (47,6) * ‡	260 (77,4)	292 (86,9)	308 (91,7) *‡
<b>Remanescente obturador a 2 mm do ápice f (%)</b>	94 (27,1)	156 (45,0) * <sup>‡</sup>	275 (79,3)	300 (86,5)	316 (91,1) *‡
<b>Comprimento mínimo de 3 mm f (%)</b>	63 (16,0) * <sup>€</sup>	181 (46,1) * ‡	314 (79,9)	330 (84,0)	359 (91,3) *‡
<b>Ausência de espaço vazio f (%)</b>	54 (21,9)	121 (49,0) * <sup>‡</sup>	195 (78,9)	217 (87,9)	323 (93,9) * ‡

Tabela 3: Associação entre os critérios endodônticos e protéticos analisados radiograficamente (n= 500).



## 6 DISCUSSÃO

A reabilitação de dentes amplamente destruídos necessita de um meio adicional de retenção para a confecção da futura prótese. Esta retenção é obtida por meio da utilização de núcleos metálicos fundidos (SCHILLINGBURG, 1988; BONFANTE et al., 2000; VOLPATO et al., 2012). Ainda que amplamente utilizados, núcleos metálicos fundidos têm sido considerados como um sistema que fracassa (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; GRIEVE; McANDREW, 1993; MENTINK et al., 1993; BONFANTE et al., 2000; HILGERT et al., 2004; BALKENHOL et al., 2007; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007). Tendo em a vista essa necessidade de utilização dos núcleos metálicos fundidos e de possíveis fracassos, estudos observacionais têm sido realizados, nos quais se investiga a correlação entre falhas e causas de fracassos com esses retentores (WIETSKE et al., 2004; WIETSKE et al., 2007; GOMEZ-POLO et al., 2010).

Porém, um estudo observacional utilizando radiografias deve ter uma metodologia confiável, pois avaliamos a imagem e não a real condição do elemento dental. Neste estudo, buscou-se em estudos retrospectivos (KVIST; RYDEN; REIT, 1989; WING et al., 1990; PETERSON et al., 1991; GRIEVE, McANDREW, 1993; KIRKENVANG et al., 2000; BONFANTE et al., 2000; HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007; SUNAY et al., 2007; KLATAU et al., 2009; ÖZKURT et al., 2010) metodologias que visassem os padrões mais próximos da realidade. Para isso, utilizamos radiografias digitais e softwares de análise, onde a visualização do observador tornou-se melhor. As radiografias foram realizadas por um mesmo operador, nos mesmos aparelhos, diminuindo a variação de técnicas e possibilidades de alteração de incidências radiográficas. Mesmo assim, ainda questiona-se a utilização de radiografias periapicais, pois são imagens que apresentam uma condição bidimensional, logo, dependendo da incidência, a imagem poderá manifestar uma condição que não é a real (HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004). Porém, mantivemos o uso de radiografias periapicais, pois a probabilidade de alteração dos resultados em função da incidência radiográfica é irrelevante em relação ao tamanho da amostra e também porque clinicamente é o exame de eleição tanto para a análise de procedimentos endodônticos como para a realização dos procedimentos protéticos.

Este estudo utilizou radiografias periapicais digitais de uma clínica radiológica particular, encaminhada por profissionais que trabalham no setor privado. Outros estudos mostraram radiografias de tratamentos feitos em universidades-escolas (WING et al., 1990; MENTINK et al., 1993; HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004; KLATAU et al., 2009; ÖZKURT et al., 2010) Percebeu-se que, mesmo que o sucesso dos tratamentos tenha sido considerado baixo (2,8%), ele foi similar aos estudos retrospectivos utilizados nas universidades, mostrando que o cuidado durante o tratamento com núcleos metálicos fundidos é o mesmo, independente do profissional que executou o tratamento, até porque não se sabe a origem dos trabalhos protéticos que chegam para serem refeitos nas universidades.

A partir das análises radiográficas, ficou claro que, ainda que a estrutura do trabalho tenha sido dividida em questões endodônticas e protéticas, os dois aspectos são indissociáveis. Ou seja, um elemento dental reabilitado com retentor intrarradicular do tipo núcleo metálico fundido não será considerado um trabalho adequado caso as duas etapas não sejam realizadas adequadamente (HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007) Desta forma, a verificação da qualidade endodôntica deve ser considerada como a primeira etapa do processo restaurador com núcleos metálicos fundidos.

Ao verificarmos que as etapas endodônticas e protéticas são indissociáveis, análises estatísticas envolvendo todos os critérios e a interação entre os mesmos foram feitas. Houve significância entre o comprimento mínimo da endodontia e a ausência de espaços vazios entre a endodontia e a prótese, entre comprimento mínimo da endodontia e o comprimento do retentor e entre o comprimento mínimo da endodontia e a direção do conduto. Muitas vezes percebemos que, quando a endodontia se estendia além dos 4-5mm, (das 347 imagens que possuíam a quantidade de remanescente obturador adequada, 180 possuíam comprimento do remanescente obturador acima de 5mm) os núcleos metálicos fundidos eram curtos, ou seja, os procedimentos protéticos foram realizados sem a verificação da condição endodôntica. No caso da ausência de espaços vazios e do comprimento do pino, observamos duas situações: a primeira é que mais uma vez predominaram pinos curtos, mesmo com boas endodontias, não havendo preocupação com a adaptação endo-prótese, provavelmente, por algum

problema ocorrido durante a modelagem, moldagem ou fundição. Durante a modelagem o pino pode não ter se estendido ao longo de todo o preparo, assim como durante o procedimento de moldagem podem ter ocorrido problemas com o modelo ou com o enceramento, por ser uma técnica indireta. Ainda pode ocorrer algum problema durante a fundição, resultando em pinos que ficavam ligeiramente aquém do ideal, sugerindo que faltou a verificação radiográfica da adaptação do núcleo metálico fundido ao preparo antes da sua cimentação.

Já no caso do comprimento mínimo da endodontia em relação com a direção do conduto, acredita-se que uma endodontia bem executada leva a um maior cuidado na execução da prótese, reforçando que esse é um critério básico para início da confecção da etapa protética (KIRKEVANG et al., 2000; HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004; DURIGHETO et al., 2007). Da mesma forma, houve relação estatística entre a ausência de espaços vazios na endodontia e o comprimento do retentor. Acredita-se que essa relação existiu, pois o cuidado durante o procedimento endodôntico executado foi mantido ao longo de todo o tratamento resultando em retentores intrarradiculares com comprimento também corretos.

A presença de lesão é um dos critérios que gera muitas dúvidas (KIRKEVANG et al., 2000; HOMMES et al., 2002; MOSHONOV et al., 2005; ROSALEM et al., 2007; SUNNAY et al., 2007; KLATAU et al., 2009; ÖZKURT et al., 2010). Da mesma forma que ela pode determinar o sucesso ou insucesso do trabalho se não soubermos quando o tratamento foi executado, não saberemos se ele já teve seu tempo necessário para regredir, desenvolver ou manter estática a lesão. Neste trabalho, este critério foi mantido em função do estudo de Perterson et al. (1991), que sugeriu que estudos transversais, em longo prazo, podem fornecer informações confiáveis sobre a taxa de sucesso do tratamento endodôntico em nível populacional. Após a análise, percebemos que o critério “ausência de lesão” apresentou uma relação estatística com a ausência de espaços vazios entre a endodontia e a prótese e também em relação à direção do conduto.

Moshonov et al. (2005) e Özkurt et al. (2010) defenderam que a ausência de espaço entre o remanescente obturador endodôntico e o retentor intrarradicular pode ser um fator que contribui para o bom prognóstico de dentes tratados endodonticamente, pois este espaço pode ser um abrigo para os microorganismos, comprometendo o resultado do

tratamento endodôntico. Da mesma forma, um desvio na direção do conduto pode condenar a utilização da raiz por fratura (DEKON et al., 2004), ou ainda gerarem o aparecimento de lesão.

Os espaços vazios encontrados na endodontia apresentaram relação estatística significativa com o comprimento do retentor, a contiguidade do conduto e a ausência de espaços vazios entre a endodontia e a prótese. Apesar dos critérios não estarem diretamente interligados, sugere-se que esta relação esteja correlacionada com a qualidade e o cuidado nas etapas do trabalho, pois se percebeu que nos casos onde houve a ausência de espaços vazios na endodontia, também houve o cuidado em confeccionar retentores com comprimentos e direções adequados, sem a presença de espaços vazios.

A relação do retentor com a crista óssea apresentou relação estatística significativa com o comprimento do pino e também com a ausência de espaços vazios entre a endodontia e a prótese e a contiguidade ao conduto. Esse critério relacionado com o comprimento do retentor demonstrou que a utilização de núcleos metálicos fundidos está sendo indicada corretamente. Isso porque o comprimento do pino adequado em relação à crista óssea só se apresentará inadequado se existir uma perda óssea considerável que contraindique a utilização de retentores intrarradiculares e condene o elemento dental. No caso da avaliação entre a relação do retentor com a crista óssea e a ausência de espaços vazios entre a endodontia e a prótese, novamente o critério comprimento apareceu, pois com a ausência de espaços vazios entre a endodontia e a prótese, existe uma maior probabilidade de o retentor estar relacionado de forma correta com a crista óssea, salvo se o pino for curto. Quando se correlacionou esse critério com a contiguidade ao conduto, percebeu-se que caso o retentor possua sua trajetória deslocada no conduto, talvez ele não apresente uma relação com a crista óssea em 50% do comprimento do retentor, como o critério defende.

O diâmetro do pino não apresentou relação estatística significativa com nenhum critério. Dos 108 elementos que não possuíam um diâmetro adequado, 84 eram referentes a pinos finos e 24 a preparos excessivos e pinos espessos. Dessa forma, seguimos a literatura que defende que preparos muito extensos, que geram pinos amplos apresentam uma maior probabilidade à fratura do que os preparados de acordo com os critérios ideais (1/3 do diâmetro radicular) (WIETSKE et al., 2004; WIETSKE et al., 2007). Já preparos insuficientes geram pinos

muito finos, o que é interessante para manter o remanescente dentinário, mas dificulta a reprodução do preparo para a confecção de núcleos metálicos fundidos, podendo gerar pinos curtos (BONFANTE et al., 2000; HOMMES et al., 2002; HILGERT et al., 2004).

Neste trabalho buscamos explorar cada critério envolvido na confecção de núcleos metálicos fundidos, a fim de identificar quais as etapas do procedimento restaurador que quando são negligenciadas, levam ao comprometimento da qualidade do tratamento final. Analisando as radiografias percebem-se, por várias vezes, imagens radiográficas de tratamentos que foram classificados como inadequados segundo os critérios avaliados. O que foi percebido foi uma grande quantidade de erros durante as várias etapas dos procedimentos para obtenção de núcleos metálicos fundidos. Essa situação contradiz o fato de que núcleos metálicos fundidos podem ser considerados um sistema que fracassa (KVIST; RYDIN; REIT, 1989; GRIEVE; McANDREW, 1993; MENTINK et al., 1993; BONFANTE et al., 2000; HILGERT et al., 2004; BALKENHOL et al., 2007; DURIGHETO et al., 2007; ROSALEM et al., 2007). Na realidade não é o sistema de reconstrução radicular a base de núcleos metálicos fundidos que fracassa, mas sim, trabalhos protéticos inadequados, realizados de forma incorreta, onde regras e etapas essenciais para a longevidade de um tratamento restaurador são negligenciadas.



## 7 CONCLUSÕES

De acordo com a amostra e as limitações desse estudo foi possível concluir que:

- Em relação aos critérios endodônticos: a presença de endodontia ocorreu em 94,5% dos casos, a ausência de lesão em 67,4%, o remanescente obturador a 2mm do vértice em 69,4%, o comprimento mínimo de 3mm do remanescente obturador em 78,6% e a ausência de espaços vazios na endodontia ocorreu em 49,4% dos casos. As radiografias que apresentaram todos os critérios endodônticos realizados adequadamente representaram 27,4% dos casos.

- Em relação aos critérios protéticos: o comprimento do pino esteve correto em 25,6% dos casos, a ausência de espaços vazios entre a endodontia e prótese em 41%, o diâmetro do retentor em 78,4%, a relação do pino com a crista óssea em 85,5% e o pino seguiu a direção do conduto em 88,4% dos casos. As radiografias que apresentaram todos os critérios protéticos realizados adequadamente representaram 8,8% dos casos.

- Na reabilitação com núcleos metálicos fundidos, os critérios endodônticos e protéticos devem ser indissociáveis, e neste trabalho, encontrou-se apenas 2,8% dos casos realizados de forma correta. Sugerindo que, por muitas vezes, as etapas propostas para a confecção de um NMF são negligenciadas.



## 8.REFERÊNCIAS:

BALKENHOL, M. et al. Survival time of cast post and cores: A 10-year retrospective study. Journal of Dentistry. v.35, n.1, p.50-58. 2007.

BARATIERI, L.N. et al. Odontologia restauradora – Fundamentos e possibilidades, 4 ed., Editora Quintessense 2004, cap.16, p.619-670.

BONFANTE, G. et al. Avaliação radiográfica de núcleos metálicos fundidos intrarradiculares. Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre, v.48, n.3, p.170-174, 2000.

CREUGERS, N.H.J. et al. 5-Year Follow-up of a Prospective Clinical Study on Various Types of Core Restorations. The International Journal of Prosthodontic, v.18,n.1, p.34-39, 2005.

DE DEUS, Q.D. Obturação do Canal Radicular. In: Endodontia. Rio de Janeiro: Medisi; 1986. p.377-79.

DECLIEN, M.J. The relationship between the root canal filling and post space preparation. International Endodontics Journal, v.26, n.1, p.53-8, 1993.

DEKON, S.F. et al. Falhas e soluções na confecção dos núcleos metálicos Fundidos. Jornal Brasileiro de Clínica Odontológica Integrada, v.8, n.46, p.347-351, 2004.

DURIGHETTO, I.L. et al. Avaliação das características da contenção intrarradicular e tratamentos endodônticos em radiografias periapicais de 1000 dentes. Jornal das Ciências Odontológicas Brasileiras, v.10, n.2, p.31-39, 2007.

GLAZER, B. Restoration of endodontically treated teeth with carbon fibre posts – A prospective study. Journal of the Canadian Dental Association; v.66, n.1, p.613-618, 2000.

GOMEZ-POLO, M. et al. A 10-year retrospective study of the survival rate of teeth restored with metal prefabricated posts versus cast metal posts and cores. Journal of Dentistry , v.38, n.11, p.916-920, 2010.

GRIEVE, A.R.; MCANDREW, R. A radiographic study of post-retained crowns in patients attending a dental hospital. British Dental Journal, v.174, n.6, p.197–201, 1993.

HILGERT E., et al. Avaliação radiográfica de retentores intraradiculares metálicos fundidos. Jornal Ciências Odontológicas Brasileiras, v.7, n.4 p.52-59, 2004.

HOMMES, G.M.G. et al. Periapical health related to the quality of coronal restauration and root fillings. The International Endodontic Journal, v.35, n.8, p.680-689, 2002.

KIRKEVANG, L.L. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. International Endodontic Journal. V.33, n.6, p.509-15, 2000.

KLAUTAU, E.B. et al. Radiographic evaluation of endodontic treatment and radicular retainer quality. Salusvita, v. 28, n. 1, p. 21-29, 2009.

KVIST, T.; RYDIN, E.; REIT, C. The relative frequency of periapical lesions in teeth with root canal–retained posts. Journal of Endodontics, v.15, n.12, p.578-80, 1989.

MENTINK, A.G.B. et al. Survival rate and failure characteristics of the all metal post and core restoration. Journal of Oral Rehabilitation, v.20, n.5, p.455-461, 1993.

METZGER, Z. et al. Correlation between remaining lenght of root canal fillings after immediate post space preparation and coronal leakage. Journal of Endodontics, v.26, n.12, p.724-728, 2000.

MIYASHITA, E. et al. Odontologia estética - O estado da arte. 3 ed. Editora Artes Médicas. São Paulo, 2004, p. 133-135.

MORGANO, S.M.; BRACKETT, S.E. Foundation restorations in fixed prosthodontics: current knowledge and future needs. Journal of Prosthetic Dentistry v.82,n.6, p. 643-57, 1999.

MOSHONOV, J. et al. The effect of the distance between post and residual gutta-percha on the clinical outcome of endodontic treatment. Journal of Endodontics, v.31, n.3, p.177-9, 2005.

ÖZCAN, M.; VALANDRO, L.F. Fracture strength of endodontically-treated teeth restored with post and cores and composite cores only. Operativ Dentistry v.34, n.4, p.429-436, 2009.

ÖZKURT, Z. et al. The effect of the gap between the post restoration and the remaining root canal filling on the periradicular status in a Turkish subpopulation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. v.110, n.1, p.131-5, 2010.

PEGORARO, L.F. et al., Prótese Fixa. 5 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998 cap.5 p. 87-100.

PETERSSON, K. et al. Follow-up study of endodontic status in an adult Swedish population. Endod Dent Traumatol, v.7, n.5, p.221-5, 1991.

ROSALEM, C.G.C. et al. Association between intra-radicular posts and periapical lesions in endodontically treated teeth. Journal of Applied Oral Science, v.15, n.3, p.225-229, 2007.

SELBY, A. Fixed prosthodontic failure. A review and discussion of important aspects. Australia Dental Journal, v.39, n.3, 150-6, 1994.

SHILLINGBURG, H.T. Fundamentos de prótese fixa. 6 ed. São Paulo (SP): Quintessence, 1998 472p.

STERN, N.; HIRSHFELD, Z. Principles of preparing endodontically treated teeth for dowel and core restorations. Journal of Prosthetic Dentistry, v.30, n.2, p.162-5, 1973.

SUNAY, H. et al. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. International Endodontic Journal v.40, n.2, p.139-45, 2007.

VOLPATO, C.A.M. et al. Próteses Odontológicas – Uma visão contemporânea. Fundamentos e procedimentos. 1 ed. São Paulo: Editora Santos, 2012 cap.2 p. 96.

WIETSKE, A. et al. A structure analysis of in vitro failure loads and failure modes of fiber, metal and ceramic post-and-core systems. The International Journal of Prosthodontics, v.17, v.4, p.476-482, 2004.

WIETSKE, A. et al. Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. Journal of Dentistry, v. 35, n.10, p. 778-786, 2008.

WING, K. et al. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. Journal of Endodontics, v.16, n.10, p.498-504, 1990.

**APÊNDICE**

Quadro 4 - Critérios endodônticos e protéticos



**ANEXO**

Documento de aprovação pelo Comitê de Ética.....	99
--	----