

---

JOSE UMBERTO BAMPA - C.D.

INFILTRAÇÃO MARGINAL EM RETRO-OBTURAÇÕES  
(CONTRIBUIÇÃO AOS ESTUDOS)

Dissertação apresentada à  
Faculdade de Odontologia de  
Ribeirão Preto - USP - para  
obtenção do grau de MESTRE  
em Reabilitação Oral.

ORIENTADOR - Prof. Dr. Dionisio Vinha

---

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS DENTÁRIOS E PRÓTESE

---

RIBEIRÃO PRETO - 1.993

---

1

AGRADECIMENTO ESPECIAL

'A minha esposa ALDIMARA e filhos THIAGO e  
GABRIELLA

pela compreensão dos momentos de ausência,  
pela cooperação e confiança, o meu profundo carinho e o  
mais humilde obrigado.

Prof. Dr. Dionisio Vinha

Obrigado por ter me auxiliado na conquista de novos horizontes, e abrir preciosas oportunidades de elevação moral e intelectual no campo científico, com compreensão, humildade e amizade.

Daniel Bampa Neto, meu irmão e amigo.

Por estar sempre acreditando em minhas tentativas de aprimoramento. Obrigado pelo carinho, amor e atenção.



Agradecimentos.

- . Zaira Barini Bampa
- . Janio Dimas Bampa
- . Miriam Turbino Lacale
- . Docentes e funcionários do Laboratório de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP .
- . Docentes da disciplina de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Barretos: Walter Antonio de Almeida, Devanir Araujo Cervi, Angelo Poliselio Neto e Professor colaborador Dr. Jayme Mauricio Leal.

..... sem que eu necessite dizer, todos sabem porque.

## INDICE

CAPITULO	PAGINA
INTRODUÇÃO .....	6
REVISTA DA LITERATURA .....	10
PROPOSIÇÃO .....	38
MATERIAL E METODOS .....	40
RESULTADOS E DISCUÇÃO .....	52
CONCLUSSES .....	80
SUMMARY .....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..	86

# 1. INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

A Endodontia procura, o mais rápido possível, encontrar uma técnica e materiais ideais que consigam vedar hermeticamente todo o sistema de canal radicular e, com isto, proporcionar condição de uma cicatrização biológica no menor espaço de tempo, mantendo a integridade da dentição natural que é um pré-requisito essencial para um aparelho mastigatório funcional e estético.

Desde o século XVII, vários autores já citavam a cirurgia periapical como um recurso para solucionar as dificuldades endodônticas que não eram resolvidas pelas vias convencionais. Em 1884 FARRAR<sup>14</sup> descreveu um "tratamento radical e heróico de abscesso alveolar por amputação de raízes de dentes", com um exemplo muito semelhante à apicectomia moderna. RHEIN<sup>42</sup>, em 1897, estava defendendo a "amputação de raízes como uma cura radical em abscesso alveolar crônico" com exemplos novamente similares à apicectomia. Em 1916 WIDMAN<sup>36</sup>, também discutiu procedimentos de apicectomia. Em 1919 GARVIN<sup>10</sup> já demonstrava radiograficamente retro-obturações. Mas foi a partir do século XVIII que vários autores descreveram técnicas de amputação radicular como terapêutica dos abscessos dentoalveolares, das lesões periapicais crônicas e ainda como meio não só de cura, como também de prevenção da infecção focal de origem dental. Houve tempo em que dentes eram condenados e sacrificados se, junto ao ápice radicular, fosse detectada área

patológica maior do que um determinado tamanho, estabelecido arbitrariamente e habitualmente em cerca de 5 mm de diâmetro. Posteriormente, aceitou-se que esses casos requeriam uma abordagem cirúrgica após a obturação do canal radicular, pela qual a porção do dente envolvida pela lesão era eliminada e a loja óssea curetada.

"As observações clínicas demonstraram que a obturação do canal radicular, quando não satisfatória, não permitia a regeneração do tecido ósseo, mesmo quando a lesão periapical era integralmente removida. Postulou-se que o selamento deficiente, permitindo a atuação dos irritantes, seria capaz de perpetuar o estado patológico. No entanto, quando a terapia conservadora não demonstra cura após um tempo razoável de preservação, esse insucesso pode ser indicação de que a lesão periapical permaneceu sem mudanças porque o canal não foi adequadamente tratado e obturado. Por outro lado, se a lesão aumentou, pode tratar-se de um cisto, capaz de crescer, independentemente da causa que o originou ou mesmo quando em trabalhos protéticos com retenção intra-radicular, em que corremos o risco de fratura radicular durante a remoção, a cirurgia periapical torna-se um recurso essencial para obtermos cicatrização dos tecidos periapicais" (VERRI & AGUIAR <sup>33</sup>, 1971)

Na literatura endodôntica recente, alguma dúvida tem surgido com respeito à qualidade da vedação apical conseguida com técnicas retrógradas. O grande objetivo destas obturações é conseguir um vedamento permanente do canal radicular, impedindo a infiltração de microrganismos

e suas toxinas na região periapical ou fluidos dos tecidos periapicais para espaços vazios no canal radicular, onde entrariam em degradação, tornando-se mais um fator irritativo. A obturação retrógrada, além de ter que ser com um material bem tolerado pelos tecidos periapicais, não deve ser reabsorvível e ser à prova de fluidos. Se existir espaço para penetração de fluidos, poderão também, nesses espaços, se alojarem bactérias e, com isto, não permitirem a cicatrização periapical.

Acredita-se que a maioria dos insucessos nos tratamentos retrógrados estão diretamente relacionados com a falta de capacidade de vedação dos materiais utilizados que não conseguem uma obturação permanente.

Uma variedade de materiais dentários têm sido testados como obturadores retrógrados, mostrando uma variação de microinfiltração em todos os trabalhos consultados, demonstrando assim a falta de capacidade de vedação hermética dos materiais utilizados atualmente para esta finalidade. O objetivo deste trabalho é avaliar algumas técnicas restauradoras com novos materiais, simples e/ou associados, visando a diminuir ou coibir a infiltração marginal retrógrada e contribuir, assim, com os estudos que já existem sobre o assunto.

## 2. REVISTA DA LITERATURA

## 2. REVISTA DA LITERATURA

HOLLAND et al<sup>21</sup>, em 1974, utilizaram, em seus estudos dentes humanos uniradiculares. Após a obturação do canal foi realizada a apicectomia e obturação retrógrada conforme as duas técnicas descritas por NICHOLLS<sup>20</sup> (1962). Denominaram de técnica convencional aquela em que se prepara uma cavidade no centro da superfície plana, obtida com a secção do ápice dental e, modificada, a que preconiza a amputação apical após o preparo cavitário e obturação. Foram utilizados os seguintes materiais para a obturação retrógrada: guta-percha, amálgama de prata de limalha esférica e convencional, ambas sem zinco. Foram submetidos ao isótopo radioativo, solução de <sup>131</sup>INa, por vinte e quatro horas. Posteriormente, procedeu-se à obtenção das autoradiografias, conforme o método descrito por RUSSO<sup>19</sup> (1970). Os resultados, obtidos com o emprego das técnicas convencionais e modificadas de obturações retrógradas, exibiram menor infiltração marginal, em relação à primeira; e não são significativas as diferenças de infiltração marginal observadas entre os tipos de materiais empregados na realização das obturações retrógradas.

ESCOBAR et al<sup>18</sup>, em 1980 estudaram vinte e dois dentes inferiores e superiores, anteriores, extraídos de humanos. Foram divididos em 2 grupos de dez dentes cada, com dois dentes usados como controle. Os canais foram instrumentados e obturados pela técnica de condensação lateral. Foi realizada apicectomia por biselamento da ponta da



raiz em um ângulo de 45 graus em relação ao longo eixo da raiz. Um preparo foi realizado com uma broca esférica número 2 a uma profundidade de 2 mm. Amálgama isento de zinco foi colocado com um transportador de amálgama e condensado com instrumentos manuais. No grupo 2 foi realizada a retrovedação com o sistema de injeção de guta-percha à baixa temperatura. Os dois dentes extras, que serviram como controles, foram preparados de acordo com a técnica descrita para o primeiro grupo, exceto que as raízes foram deixadas sem carregar. Como isolante das raízes empregaram esmalte para unha e adesivo de cianocrylate após 24 horas. Foi utilizado o corante de azul de metileno a 4% à temperatura ambiente por 7 dias. Após as análises das infiltrações, nenhuma diferença significativa foi apresentada entre o grupo de amálgama e o grupo de guta-percha.

TANZILLI et al <sup>10</sup>, em 1980, estudaram 40 incisivos centrais superiores de humanos recentemente extraídos. Os seus canais foram instrumentados, obturados e apicectomizadas as raízes por biselamento dos 2mm apical. Foram realizadas preparações de Classe I no ápice das raízes. Foram divididos em 4 grupos: grupo I condensado com amálgama; no grupo II colocado guta-percha vedada a quente; no grupo III colocado guta-percha brunida a frio e no grupo IV o controle no qual o ápice foi deixado intocado após o biselamento. As raízes foram colocadas com os ápices para baixo, em uma gaze estéril de 2 por 2 polegadas embebida com solução fisiológica em um jarro vedado para assegurar 100% de umidade. Os jarros foram mantidos em uma incubadora

a 37 graus centígrados por um mês para permitir a secagem do vedador e do amálgama e para assegurar estabilidade dimensional de todos os materiais. Os espécimes foram então montados em pinos de alumínio com prata coloidal. Eles foram colocados em uma mesa rotativa, em um evaporador de alto vácuo, cobertos com 200Å de carbono e 200Å de ouro-palladium, e examinados em microscópio eletrônico de selecção operado a 20 Kv. Após as análises dos resultados, concluiu-se que o amálgama retrógrado, guta percha vedada a quente e a apicectomia deram espaços médios de 22 micrômetros a 104 micrômetros, enquanto que a guta-percha brunida a frio deu somente um defeito marginal de 1.5 micrômetros. A adaptação marginal da guta-percha, usando uma técnica de brunimento a frio, foi melhor do que qualquer uma das outras técnicas investigadas.

ABDAL & RETIEF <sup>12</sup>, em 1982, estudaram a eficiência da vedação apical obtida pela pós-ressação da obturação somente com guta-percha vedada a quente e quando reforçada por vários materiais de obturação retrógrada. Foram utilizados incisivos centrais superiores. Empregaram a técnica do corante fluorescente para medir infiltração. A vedação apical foi determinada qualitativamente por microscopia eletrônica de varredura (SEM). Os resultados indicaram que a guta-percha brunida a quente isoladamente ou, quando reforçada com ADAFTIC ou com um cimento de ionômero de vidro, propiciou a vedação apical mais eficiente.

ABDAL et al <sup>13</sup>, em 1982, enumeraram aleato-

riamente de 1 a 70 dentes. Uma técnica de obturação pós-ressecção com guta-percha vedada a quente foi aplicada a todos os dentes. Os 70 dentes foram divididos em 10 grupos de sete dentes cada. Os seguintes materiais de retro obturação foram usados: ADAFTIC, ASPA, AMALGAMA Cupralloy, AMALGAMA Cupralloy com verniz Copalite, AMALGAMA Spheraloy isento de zinco com verniz Copalite, AMALGAMA isento de zinco com verniz Copalite. O verniz Copalite foi aplicado às paredes e bases das cavidades retrógradas. A integridade da vedação apical foi avaliada quantitativamente por uma técnica de corante fluorescente. Concluiu-se que o verniz de cavidade deve ser usado em conjunto com amálgama de alto teor de cobre. Nas obturações com guta-percha vedada a quente, a microinfiltração foi significativamente reduzida, quando esta técnica foi reforçada com restaurações de amálgama com verniz, ASPA, ADAFTIC. A micro-infiltração mínima obtida com ADAFTIC e ASPA sugere que estes materiais restauradores devem ser considerados como materiais de retro-obturaçào. A bio-compatibilidade destes materiais deve ser avaliada por meio de testes antes de sua aplicação clínica, pois o uso de materiais de retro-obturaçào é uma prática endodôntica retro-cirúrgica.

KIMURA <sup>24</sup>, em 1982, utilizou quatro cães adultos, mestiços. Foram expostas seis polpas de dentes anteriores mandibulares por um a dois meses para criar alterações pulpares e periapicais. Outros seis dentes anteriores maxilares não tiveram as suas polpas expostas. Foram tratados como casos vitais. Os canais foram instrumentados

e obturados com guta-percha e cimento vedador usando-se a técnica de condensação lateral. As aberturas coronárias foram vedadas com liga de prata. Amálgama com zinco foi colocado nos ápices de dois incisivos superiores e dois inferiores. Amálgama sem zinco foi usado como controle e colocado nos ápices preparados de outros dois incisivos superiores e dois inferiores. Para o estudo histológico foram preparados orifícios no osso, acima dos ápices dos dentes anteriores e amálgama foi condensado nestas cavidades. Foi implantado amálgama com e sem zinco. Foram observados em intervalos de um mês, sete meses, doze meses e vinte e dois meses. Para analisar a infiltração, foi utilizada a técnica de corante de violeta cristal. A reação inflamatória às ligas tanto de zinco como não zinco usadas em procedimentos de implante ósseo mostrou resultados semelhantes. A reação inicial em um mês mostrou inflamação suave seguida por uma severa reação inflamatória no final de vinte e dois meses. O estudo de corante de violeta cristal sobre ligas com zinco e sem zinco em cirurgia retrógrada mostrou severa infiltração em ambas as ligas de um a doze meses. Os espécimes de liga de zinco em vinte e dois meses mostraram severa infiltração. Os espécimes de liga sem zinco em vinte e dois meses mostraram ligeira melhoria com infiltração somente moderada. A liga sem zinco é geralmente recomendada em procedimentos de cirurgia endodôntica retrógrada. Apesar da reação histológica e moderada infiltração nesta experiência, o uso de liga sem zinco provou ter bastante sucesso clínico durante muitos anos de prática endodôntica.

NEGM & GRANT <sup>37</sup>, em 1982 estudaram dentes permanentes recém extraídos com raízes retas armazenados em soluções salinas. Foi realizado o tratamento endodôntico. Divididos em 2 grupos: Grupo I: obturados com guta-percha e condensação lateral - 1 mm do ápice foi cortado em ângulo reto ao longo do eixo do dente e obturação retrógrada com amálgama. Grupo II: foi obturado com guta-percha e condensação lateral; os ápices foram vedados com cloropercha. Todo o dente, menos ápice, foi recoberto com cera pegajosa. Imerso em azul de metileno por 1, 7 e 21 dias. As raízes foram seccionadas em ângulos retos aos seus longos eixos e a profundidade foi medida. Chegou-se aos seguintes resultados: Guta percha vedada a quente teve um desempenho fraco em comparação ao amálgama. Notou-se penetração do corante na interface dentina-amálgama, mas não no amálgama. O uso de cloropercha não melhorou a capacidade de vedar da guta-percha.

TRONSTAD et al<sup>38</sup>, em 1983, estudaram a habilidade de vedação de diferentes tipos de amálgama dentários ( Zinc-containing silver amalgam; Zinc-free silver amalgam; Dispersed phase alloy with 19% Cu; Spherical alloy with 27% Cu) em duzentos e setenta dentes humanos. Os canais foram instrumentados e obturados com guta-percha, usando Kloroperka N-D. Realizou-se apicectomias removendo 2 mm da porção apical. Foram preparadas cavidades para obturações retrógradas onde se inseriram os amálgamas sem o uso de verniz. Após os preparativos necessários foram implantados em tecido subcutâneo de ratos. Observaram por 7, 30 e

90 dias, os animais foram sacrificados e as raízes recuperadas. As raízes foram protegidas com esmalte para unha (exceto as superfícies da ponta da raiz) e mergulhadas por 5 minutos em solução com um isótopo radioativo ( $^{45}\text{Ca}$  em salina; 30  $\mu\text{Ci/ml}$ ; pH 6.0). Após lavagem em água corrente, as raízes foram divididas em uma direção longitudinal através da obturação por meio de um disco de diamante com vapor d'água. As metades das raízes foram escovadas sob água corrente, secas e colocadas sobre filme de raios-X dentário Kodak de ultra-velocidade por 2 horas. Os filmes foram revelados e a infiltração, conforme evidenciada por escurecimento dos filmes na interface obturação-dente, foi registrada e classificada como segue: classificação 0: nenhuma infiltração; classificação 1: infiltração marginal não alcançando a base da cavidade retrógrada; classificação 2: infiltração em toda a volta da obturação de amálgama retrógrada; classificação 3: infiltração mais profunda do que a base da cavidade retrógrada. Os resultados obtidos foram os seguintes: observou-se alguma infiltração em todos os grupos experimentais. O número mais alto de classificação 0 foi encontrado nos grupos de liga esférica, com o menor número de classificação 0 no grupo de dentes com amálgama de prata com zinco. Nenhuma classificação 2 ou 3 foi registrada nos grupos de liga esférica. Nos outros grupos, os números de classificação 2 e 3 foram aproximadamente iguais. Nenhuma classificação 2 e 3 foi registrada em qualquer um dos grupos experimentais, após 90 dias de observação. Nas obturações de amálgama mais verniz, os resultados foram de classificação 0 na maioria das raízes,

em todos os períodos de observação em todos os grupos experimentais. Devido a isto, os autores concluíram que, dos materiais estudados, um amálgama esférico contendo zinco deu os melhores resultados. Não importando qual o material usado, a vedação apical foi significativamente melhorada quando um verniz foi aplicado à cavidade antes da colocação da obturação de amálgama retrógrado.

PALANIAK <sup>27</sup>, em 1984, fez uma revisão de literatura de trabalhos que reportam sobre a adaptação, infiltração marginal e compatibilidade histopatológica dos seguintes materiais: guta-percha (quente e frio), Cavit, cimentos de poliacrilato, cimento de ionômero de vidro, resinas compostas e amálgamas de prata com e isentos de zinco. O autor, revendo a literatura, concluiu que o amálgama sem zinco forneceu melhores resultados devido à sua facilidade de manuseio durante o ato operatório. Todos os outros materiais mostraram ser menos eficazes para a retro-obturação.

MATTISON et al <sup>28</sup>, em 1985, estudaram 50 dentes uniradiculares que foram divididos em 2 grupos. O primeiro constou de 20 dentes onde testou a habilidade de vedação de diferentes níveis de amálgama. Após a obturação do canal e preparo dos dentes, foi realizada a apicectomia e o preparo apical. 10 dentes foram retro-obturados ao nível de 1 mm a 3 mm com Dispersalloy. 3 dentes adicionais foram usados como controle. 1 dente usado como controle negativo sendo isolado completamente com esmalte. Os dois

dentes usados como controles positivos foram instrumentados, recessacionados e preparados, mas não obturados. O grupo 2 constou de 30 dentes onde se estudou a habilidade de vedação de diferentes composições de amálgama. Após o preparo dos dentes, 10 deles foram retro-obturados com amálgama contendo zinco (Dispersalloy) e verniz de cavidade (Copalite); 10 com amálgama isento de zinco (Sybraloy) e 10 com amálgama isento de zinco (Sybraloy) mais um verniz de cavidade (Copalite). 3 dentes adicionais foram preparados como controle negativo. Os dentes foram submetidos ao método eletro-químico de infiltração. Observou-se uma diferença significativa de infiltração entre os grupos de 1 a 3 mm de profundidade, sendo que, com a profundidade de 3 mm, obtiveram-se melhores resultados. A infiltração entre o amálgama contendo zinco e o amálgama isento de zinco não foi significativamente diferente. Houve uma diferença significativa em infiltração entre os grupos de amálgama com e sem verniz. Estes dados sugerem que 3 mm de amálgama devem ser usados em conjunto com verniz em procedimentos retrógrados para diminuir a infiltração apical.

STABHOLZ et al <sup>48</sup>, em 1985, utilizaram 50 dentes uniradiculares de humanos neste estudo. Os dentes foram submetidos ao tratamento endodôntico e apicectomizados. Preparou-se a cavidade para retrógrada. Foram divididos em 5 grupos de 10 dentes cada. Foi observada a adaptação marginal de obturações retrógradas com Restodent, cimento de fosfato de zinco, Cavit W, Durelon e amálgama. Este estudo foi "in vitro" e a leitura realizada por micro-



scopia eletrônica de varredura. Os resultados foram comparados com um estudo anterior "in vitro" que usou um modelo inovativo, radio-nuclídico para comparar a possibilidade de vedação das mesmas cinco obturações retrógradas. Foi estabelecida uma correlação entre a adaptação marginal e a habilidade de vedação. Restodent vedou significativamente melhor do que os outros 4 materiais e demonstrou a melhor adaptação às paredes da cavidade enquanto que o amálgama foi significativamente inferior aos outros 4 materiais, tanto em adaptação marginal como em vedação.

SZEREMETA-BROWAR et al <sup>47</sup>, em 1985, estudaram sessenta e dois dentes humanos recentemente extraídos e mantidos em solução fisiológica. As coroas de todos os dentes foram removidas e os canais instrumentados e obturados. Os dentes foram divididos em 6 grupos: grupo 1 - 10 dentes (controles) a serem obturados e deixados intactos; grupo 2 - 10 dentes a serem obturados, mas com o ápice deixado intacto após o biseiamento; grupo 3 - 10 dentes a serem obturados, biselados e uma preparação de Classe I feita na guta-percha, com uma broca de cone invertido, número 33.1/2, em alta rotação, a uma profundidade de 2mm. Amálgama isento de zinco foi condensado e brunido na cavidade; grupo 4 - 10 dentes a serem obturados, biselados e vedados a quente por meio de um instrumento plástico aquecido e passado por sobre a guta-percha; grupo 5 - 10 dentes a serem obturados, biselados, comprimidos e brunidos a frio com um brunidor de bola; grupo 6 - 10 dentes a serem obtu-

rados, biselados e uma preparação de Classe I feita na guta-percha com uma broca cone invertido número 33.1/2, em alta velocidade, a uma profundidade de 2mm. A cavidade foi obturada com cimento Bossworth Super EBA. A integridade das vedações apicais foi examinada por uma técnica autoradiográfica descrita em estudos feitos por MAROSKY<sup>26</sup> em 1977, HIGGENBOTHAM<sup>17</sup> em 1967, GOING<sup>17</sup> em 1960 e associados e ALLISON et al <sup>23</sup> em 1979 . Os dentes foram vedados com três camadas de acetato etílico ( com exceção do ápice), permitindo secagem total antes de cada camada sucessiva. Isto vedou as superfícies e evitou infiltração do radioisotopo através dos túbulos dentinários, canais laterais e acesso coronário. Os dentes foram imersos em uma solução de 0.1 mCi/ml. de <sup>45</sup>Ca a 37 graus centígrados por 48 horas e lavados sob água corrente por 24 horas. Os dentes foram então montados com cera pegajosa sobre uma plataforma de seccionamento e seccionados transversalmente em série (perpendicular ao eixo longo do dente) com um micrótomo de serra de precisão LEITZ equipado com uma lâmina de diamante para produzir seções com 0.5mm de espessura. As oito seções cortadas de cada dente foram montadas em série sobre uma placa de papelão, com o lado coronário para cima, com cimento Duco. O papelão com as seções anexadas foi colocado em um cassette de filme Halsey Rigidform e então coberto com filme AR da Kodak Industries (grão ultra-fino). Após exposição por 4 horas, os filmes foram processados e estudados para evidência de infiltração de <sup>45</sup>Ca nos canais como demonstrado pelo embaçamento do filme. Os dados de todos os espécimes foram então analisados. Um teste de análise de

variação mostrou a existência de uma diferença estatisticamente significativa entre os seis grupos. O uso de um teste entre cada dois grupos revelou uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo 1 (condensado lateralmente) e todos os outros grupos, com exceção do grupo 4 (retro-obturado com cimento Super EBA) e entre o grupo 3 (retro-obturado com amálgama) e todos os outros grupos, com exceção do grupo 5 (guta-percha brunida a frio). Não existiu qualquer diferença significativa entre outras combinações de grupos.

BRAMWELL & HICKS <sup>19</sup>, em 1966, estudaram 45 dentes de macacos Rhesus. Os canais dos dentes foram instrumentados e obturados usando gutta-percha condensada lateralmente. Foram utilizadas 4 técnicas: apicectomia; apicectomia com uma retro-obturaçãõ de amálgama; apicectomia com gutta-percha vedada a quente e apicectomia com gutta-percha brunida a frio. Seis meses após, os dentes foram extraídos, qualquer tecido mole ou osso foi cuidadosamente removido da sua superfície e foram mantidos por um curto período de tempo a 27°C em umidade de 100%. Depois de serem secos a ar, uma camada de esmalte de unhas foi aplicado em toda a sua superfície, com excessão da área de 1 a 2 mm circundando a retro-obturaçãõ ou a gutta-percha exposta. Depois da primeira camada ter secado, uma segunda camada foi aplicada de maneira idêntica. Os dentes foram, então, expostos ao ar até que o esmalte de unhas estivesse completamente seco. As extremidades resseccionadas dos dentes foram imersas em tintura de azul de metileno a 2%

por 48 horas. Depois da remoção do corante e secagem ao ar por 24 horas, os dentes foram ranhurados longitudinalmente com um disco abrasivo e divididos com uma espátula e martelo. Os dentes foram então avaliados quanto à infiltração, usando uma escala milimétrica e um microscópio de dissecação. Não houve diferença significativa entre os 4 grupos experimentais. Os resultados deste estudo indicam que os procedimentos de retro-obturaçãõ que usam amálgama ou guta-percha em macacos produzem vedações apicais de qualidade comparável.

VERTUCCI & BEATTY <sup>22</sup>, em 1966, neste estudo utilizaram 40 caninos superiores. Os canais foram instrumentados e obturados pela técnica da condensaçãõ lateral. Foi realizada apicectomia de 2 mm na angulagem linguolabial de 45 graus. Foram divididos em 4 grupos com 10 dentes cada. No grupo A, a guta-percha foi brunida a frio. Uma preparaçãõ de cavidade apical foi feita em todos os espécimes remanescentes. O grupo B obturou-se com amálgama; no grupo C e D, aplicou-se verniz na base e parede e restaurou-se com amálgama. As superfícies biseladas das raízes do grupo D também receberam uma camada dupla de verniz. Todos os grupos foram submersos em soluçãõ de azul de metileno a 1% na incubadora a 37 graus centígrados por duas semanas. Após o estudo das infiltrações, observou-se que a presença ou ausência de verniz no preparo de cavidade apical não resulta em nenhuma diferença significativa em penetraçãõ de corante apical. O autor acha que a diferença de métodos utilizados em outros trabalhos é que gerou a diferença,

como no trabalho de TRONSTAD et al<sup>21</sup> em 1983 que usou isótopo para medir a infiltração e neste foi utilizado o corante. MATLOFF et al<sup>22</sup> em 1982 mostraram que, entre os mesmos espécimes, o corante penetra mais que o isótopo. O verniz passado em todo o bisel foi mais eficiente na limitação da penetração do corante. Concluindo, observou-se que a penetração de corante apical foi significamente maior com a técnica de guta-percha brunida a frio. Significamente menos penetração, quando o preparo e a superfície da raiz biselada foram cobertos com verniz antes da colocação da restauração de amálgama. A presença ou ausência de verniz no preparo não resultou em diferenças significantes em penetração de corante apical.

MCDONALD & DUMSHA<sup>23</sup>, em 1987, selecionaram cento e vinte e dois dentes uniradiculares que, após o preparo biomecânico, tiveram os seus canais obturados. Dividiram aleatoriamente em seis grupos de vinte cada. Preparou-se cavidade retrógrada que recebeu os seguintes materiais: compósito com agente de união a dentina, resina composta, Cavit, amálgama isento de zinco sem verniz de cavidade, respectivamente. A guta-percha, nos grupos 5 e 6, foi brunida a quente e frio, respectivamente. Os dentes foram mergulhados em cera pegajosa com exceção de 1,0 mm apical, lavados em água destilada por 1 minuto, e colocados em solução de 50% do peso AgNO<sub>3</sub> por 2 horas. A quantidade de infiltração foi determinada pela profundidade em milímetros do precipitado de prata medido no aspecto mais coronal do entalhe do ápice. No presente estudo, a menor quantidade de

infiltração ocorreu no grupo de resina composta e agente de união de dentina. Esta diferença é significativa, quando comparada com os resultados dos outros grupos testados, incluindo o brunimento a frio que demonstrou propiciar uma quantidade mínima de infiltração.

SMEE et al <sup>47</sup>, em 1987, usaram 36 dentes recentemente extraídos para avaliar as características de infiltração dos seguintes materiais como vedações de retro-obturação: guta-percha brunida a frio, P-30 com Scotchbond, um material de Teflon recentemente desenvolvido, amálgama e IRM. Os dentes foram instrumentados e obturados com guta-percha e sealapex da Kerr. Foram cortados todos os ápices dos dentes e preparos classe I foram feitos e obturações com os vários materiais foram colocadas. Os dentes foram então submetidos a uma solução de tinta nankin. Uma medição longitudinal de penetração de corante foi feita. Os resultados mostraram que o IRM, Teflon e P-30 tiveram infiltração estatisticamente menor do que o amálgama. Os melhores resultados foram mostrados pelo Teflon e P-30. Clinicamente o Teflon foi o mais simples de ser usado.

ZETTERQVIST et al <sup>48</sup>, em 1987, estudaram oito macacos (*macaca-fascicularis*) com dentições permanentes. Os incisivos centrais superiores foram tratados endodonticamente e realizada apicectomia com preparo para obturação retrógrada. Para realizá-las utilizaram aleatoriamente os seguintes materiais: amálgama ou cimento de ionômero de vidro. Quando se utilizou o cimento ionômero de vidro, a

cavidade foi anteriormente lavada com ácido cítrico a 30%. Os animais foram sacrificados dois de cada vez depois de duas semanas, um, três e seis meses. Os resultados desta investigação mostram que a bio-compatibilidade de amálgama e cimento de ionômero de vidro é similar no que diz respeito à reação do tecido. O cimento de ionômero de vidro, como um material de obturação retrógrada, pode, portanto ser considerado como uma alternativa valiosa ao amálgama para pacientes suspeitos de sofrerem reações alérgicas ou tóxicas ao mercúrio (galvanismo oral). A propriedade da união química do cimento de ionômero de vidro à dentina sugere que a micro-infiltração, em conexão com apicectomia, deve ser eliminada.

BARKHORDAR et al <sup>27</sup>, em 1988, estudaram 50 dentes anteriores superiores mantidos em formalina a 10%. Os dentes foram imersos em hipoclorito de sódio a 2,25% por 1 semana para remoção dos tecidos moles da superfície da raiz. Foi realizada a odontometria, instrumentação e obturado o canal radicular com guta-percha e cimento à base de óxido de zinco-eugenol. A guta-percha foi removida 3mm abaixo da junção cimento-esmalte e uma obturação de amálgama foi colocada. Foram removidos transversalmente 2mm do ápice de cada raiz. Nos grupos I, II, III e IV foi preparada uma cavidade para retro-obturação à profundidade de uma broca de carbono número 331. O grupo I foi obturado com amálgama; no grupo II, as cavidades foram cobertas com duas camadas de verniz Copalite seguido por obturação de amálgama. No grupo III, foi colocado, nas cavidades, o iso-

butyl cyanoacrylate; no grupo IV nenhum material de retro-obturação foi colocado, mas um brunidor quente foi usado para vedar a guta-percha a quente; no grupo IV, a guta-percha foi brunida a frio com um brunidor de boia. A raiz foi recoberta com esmalte para unha, menos a linha ressecionada. Todos os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 1% por 24 horas. Após o seccionamento vertical, foi medida a infiltração da profundidade linear de penetração com um microscópio de dissecação iluminado com ampliação de 30X. Chegaram aos seguintes resultados: os dentes retro-carregados com cyanoacrylate (grupo IV) tiveram menor quantidade de infiltração. Os dentes que não haviam sido retro-carregados demonstraram a maior quantidade de infiltração. Os dentes retro-carregados com amálgama tiveram infiltração maior do que os que estavam com verniz. Concluiu-se que o grupo de cyanoacrylate teve significativamente menos infiltração do que os outros grupos.

BELTES et al <sup>os</sup>, em 1988, estudaram quarenta dentes permanentes de humanos recentemente extraídos. Os canais radiculares foram instrumentados e obturados pela técnica da condensação lateral. Os dentes foram armazenados em 100% de umidade por 24 horas a 37 graus centígrados. Toda a superfície externa dos dentes foi coberta com 3 camadas de esmalte para unhas. Após a secaç o, os dentes foram apicectomizados por biseiamento removendo 3 mm do ápice. Foram arbitrariamente divididos em 4 grupos de 10 dentes cada (A,B,C,D). Nos primeiros 3 grupos (A,B,C), uma



cavidade classe I foi preparada com uma broca de carbono, redonda, número 2, em baixa velocidade à profundidade de aproximadamente 2 mm na extremidade da raiz. Os 4 grupos foram então tratados como segue: Grupo A com amálgama e verniz Copalite; Grupo B com Stailine (cimento a base de óxido zinco e eugenol); Grupo C com cimento de ionômero de vidro; no Grupo D a guta-percha foi brunida a quente. Os dentes foram imersos em tinta nankin por 48 horas. Mais tarde todas as superfícies externas foram limpas com jato de areia, e os dentes foram descalcificados em uma solução de ácido nítrico a 10%, renovada duas vezes por dia, durante 4 dias. Após a descalcificação os dentes foram desidratados em soluções sucessivas de álcool a 50%, 70% e 100%, ficando por 1 hora em cada solução, e depois limpos em methyl salicilato. Os dentes limpos foram examinados ao lado de uma régua sob um estéreo-microscópio com ampliação de 16X. O cimento Stailine mostrou os melhores resultados (ou seja, menos infiltração); o amálgama com verniz mostrou infiltração muito limitada; o Ketac-cem mostrou significativamente mais infiltração que o cimento Stailine e o amálgama; a maior quantidade de infiltração foi vista no conjunto em que a guta-percha foi brunida a quente.

SCHWARTZ & ALEXANDER <sup>1988</sup>, em 1988, estudaram vinte e seis dentes caninos superiores de humanos recentemente extraídos. Os canais radiculares foram instrumentados e obturados pela técnica de condensação lateral. Os ápices de 20 das raízes obturadas foram reduzidas 3 mm em um ângulo de 45 graus ao longo eixo da raiz, em uma orientação

de lingual para labial. Estas 20 raízes foram secas com uma seringa de ar e os terminais de dois cordões de 20 polegadas de fio dental foram atados em torno da cervical de cada raiz permitindo a suspensão vertical de cada dente. Todas as superfícies dentárias, incluindo a superfície biselada, foram cobertas com esmalte para unha, incolor. Depois de um período de secagem de 24 horas, uma segunda camada de esmalte foi aplicada, seguida por uma terceira camada 4 horas mais tarde. Preparou-se uma cavidade de classe I a uma profundidade de 3 mm em todas espécimes. Estas 20 raízes foram divididas em 2 grupos. Grupo A: foram cobertas com duas camadas de verniz de cavidade e carregadas com amálgama isento de zinco. Grupo B: foi aplicado por 15 segundos o ácido poliacrílico, após serem lavadas por 30 segundos, secas a ar, foram carregadas com cimento de ionômero de vidro-prata (Ketac-silver). As seis raízes remanescentes foram utilizadas como controle. Três raízes selecionadas aleatoriamente serviram como controle negativo para verificar se o esmalte para unhas havia realmente evitado a penetração do corante. A metade apical de cada espécime foi suspensa em uma solução de tintura de azul de metileno a 2% numa incubadora a 37 graus centígrados por 7 dias. Após este período, foram lavados por 15 minutos em água corrente e seccionados em uma direção labial e lingual com disco de diamante. Após a leitura, os autores concluíram que o material restaurativo de ionômero de vidro-prata demonstrou significativamente menos infiltração do que o amálgama isento de zinco colocado com verniz de cavidade.

ZETTERQVIST et al <sup>28</sup>, em 1988, utilizaram 64 dentes anteriores de humanos, nos quais os autores estudaram, "in vitro", a infiltração em obturações retrógradas de amálgama, cimento de ionômero de vidro e guta-percha vedada a quente, utilizando a técnica de corante-infiltração. Os dentes foram divididos em 3 grupos. O primeiro grupo consistia de 21 dentes nos quais utilizaram amálgama (AMALCAP non gamma 2). No grupo 2, com 23 dentes, foi utilizado cimento de ionômero de vidro (CHEM FIL) e no grupo 3, com 20 dentes, vedação a quente com guta-percha. A infiltração foi investigada tanto depois de 4 horas como depois de 1 ano. Um grau mais alto estatisticamente significativo de infiltração de amálgama comparado com o cimento de ionômero de vidro foi demonstrado tanto depois de 24 horas como depois de 1 ano em dentes com obturações de raiz radiologicamente densa. A análise estatística também mostrou uma incidência significativamente mais alta de infiltração em obturações retrógradas com amálgama, quando os canais de raiz não estavam carregados com guta-percha, em comparação com obturações retrógradas de cimento de ionômero de vidro sob as mesmas condições. Também foi verificado, estatisticamente, que não apareceu qualquer alteração em infiltração durante o período de tempo de 1 ano, tanto para amálgama como para o cimento de ionômero de vidro. Os autores concluíram que o cimento de ionômero de vidro é um material adequado para obturação retrógrada e uma valiosa alternativa para o amálgama.

AMAGASA et al <sup>24</sup>, em 1989, estudaram sessenta e quatro dentes, "in vivo", que foram tratados por meio de apicectomias com obturações retrógradas de guta-percha com o uso de novos instrumentos planejados tais como: um explorador bi-angular, escavadores angulares e limas angulares. Os resultados das apicectomias foram avaliados clinicamente e roentgenologicamente. A operação era considerada como um sucesso, quando ela resultava na ausência de manifestações clínicas. O acompanhamento pós-operatório foi feito por um mínimo de um ano e até um máximo de 7 anos e 6 meses. O resultado foi sucesso em 41 e sem sucesso em 3 dos 64 dentes operados com esta técnica. Os autores concluíram que, no tratamento retrógrado, é aconselhável irrigar e alargar o canal tão completamente como em canais de raiz tratados por infecção e o uso do explorador bi-angular, escavador angular e limas angulares permitiram que este objetivo fosse conseguido com relativa facilidade e rapidez.

BARKHORDAR et al <sup>25</sup>, em 1989, estudaram setenta dentes anteriores superiores, de humanos, recentemente extraídos e mantidos em formalina a 10%. Os canais radiculares foram preparados e obturados pela técnica de condensação lateral. As raízes obturadas foram divididas aleatoriamente em sete grupos. Foram removidos 2 mm apicais de cada raiz e preparadas cavidades para retro-obturações na profundidade de uma broca número 331. As preparações apicais foram obturadas da seguinte maneira: grupos I e II, amálgama isento de zinco; grupos III e IV, Ketac-Silver;

grupos V e VI, Ketac-Fil. Além disto, duas camadas de verniz foram aplicadas após a colocação das obturações nos grupos II, III e V. As cavidades do grupo VII foram carregadas com Ketac-Bond. Todas as superfícies externas, com exceção de 2 mm da linha ressectada, foram cobertas com 2 camadas de verniz incolor. Todos os dentes foram imersos em uma solução aquosa de corante de azul de metileno a 1% por 24 horas. Após o seccionamento vertical com uma serra insomet de baixa velocidade e remoção do material de obturação retrógrada, a profundidade linear de penetração de corante foi medida com uma peça ocular micrométrica com um microscópio de dissecação iluminado com ampliação de X50. Os resultados da presente investigação mostraram que a vedação de amálgama se comparava desfavoravelmente com aquela dos outros materiais testados. Os cimentos de ionômero de vidro foram mostrados se aderindo tanto ao esmalte como à dentina. Este fato pode explicar porque a vedação com Ketac-Fil foi superior à vedação com amálgama. Neste estudo, as retro-obturações tanto com Ketac-Fil como com Ketac-Bond vedaram melhor do que o amálgama. Quando comparadas entre si, nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os dois quando Ketac-Fil foi usado com verniz. A vedação apical foi significativamente melhorada, quando um verniz foi aplicado após o amálgama, Ketac-Fil ou Ketac-Bond serem colocados. Apesar do presente estudo provar que o material de obturação de ionômero de vidro vedou o ápice mais eficientemente do que os outros materiais, a aplicação clínica dever ser considerada somente após avaliação "in vivo".

MACPHERSON et al <sup>21</sup>, em 1989, estudaram a infiltração de corante, "in vitro", para comparar a habilidade de vedação de uma guta-percha plastificada a alta-temperatura, amálgama de alto teor de cobre e guta-percha morna, quando usados como materiais de retro-obturaçào. Quarenta e um dentes anteriores foram utilizados. Foram realizadas a odontometria, instrumentaçào e obturaçào dos canais dos dentes. Um preparo retrógrado com 2 mm de profundidade foi realizado em todos dentes. Estes foram divididos aleatoriamente em 5 grupos. No grupo 1 - foram passadas, na cavidade, 2 camadas de verniz Copalite e depois carregadas com liga de amálgama de alto teor de cobre. Grupo 2 - as preparações retrógradas de todas as 15 raízes foram preenchidas com cimento endodôntico à base de óxido de zinco-eugenol, colocado com uma ponta de papel. As preparações foram então carregadas com guta-percha injetável de alta temperatura de acordo com as instruções do fabricante. Antes da guta-percha esfriar, ela foi verticalmente compactada com um plugger endodôntico 3-7. No grupo 3 - todas as preparações retrógradas foram cobertas com o vedador de Roth como descrito acima e foram então carregadas com guta-percha aquecida. Todos os grupos foram armazenados por 7 dias em 100% de umidade à temperatura ambiente. Todas as raízes foram cobertas com duas camadas de cera pegajosa até 2mm da extremidade apical. A superfície remanescente da raiz foi coberta com esmalte para unha de forma que somente o material de obturaçào retrógrada permanecesse exposto. Todos os grupos foram colocados em tinta nankin por 72

horas. Após a limpeza das raízes, três avaliadores, que não sabiam quais os materiais que estavam sendo avaliados, usaram um estéreo-microscópio de ampliação de 12X para avaliar as raízes quanto à infiltração. Concluíram que, usando este modelo experimental, a técnica injetável de alta temperatura (grupo 2) demonstrou significativamente menos infiltração do que o amálgama (grupo 1). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de guta-percha a alta temperatura (grupo 2) e aquela de guta-percha morna (grupo 3), nem entre o amálgama (grupo 1) e guta-percha morna (grupo 3). Os resultados desta experiência indicam que as técnicas de guta-percha injetável a alta temperatura e morna podem ter um papel no futuro como materiais de obturação retrógrada.

KUGA et al <sup>27</sup>, em 1991, prepararam biomecanicamente 30 caninos humanos pela técnica convencional e preencheram com cimento de óxido de zinco e eugenol, com auxílio de aspiral de LENTULO. Após a presa do cimento, as raízes foram seccionadas até se obter uma secção inclinada de 45º em relação ao longo eixo radicular, a cerca de 2mm do extremo apical original. Com broca esférica nº 2, prepararam-se cavidades de 3 mm de profundidade. Utilizaram, para impermeabilização das raízes, o Araldite ultra-rápido complementado com esmalte para unha. Foram divididos em 3 grupos com 10 dentes cada grupo, os quais tiveram as cavidades preparadas, irrigadas com os agentes e tempos seguintes: soro fisiológico - 1 minuto; EDTA - 2 minutos;

ácido cítrico a 2% - 1 minuto. Em seguida, o cimento de óxido de zinco e eugenol, na proporção de 0,28 g/0,1 ml, foi espatulado e inserido na cavidade preparada, condensado e brunido. As raízes foram imersas em solução de azul de metileno a 2% - 7 dias - 37°C. As infiltrações foram analisadas e chegaram aos seguintes resultados: ordenando os grupos que sofreram maior infiltração para aqueles que sofreram menor: 1) óxido de zinco + irrigação com ácido cítrico a 2%; 2) óxido de zinco + irrigação com EDTA; 3) óxido de zinco + irrigação com soro fisiológico.

VILELA et al <sup>19</sup>, em 1991, selecionaram sessenta dentes humanos, caninos e incisivos, uniradiculares, recentemente extraídos. Dos dentes selecionados, trinta foram previamente tratados e obturados endodonticamente. Todos os sessenta dentes foram apicectomizados e preparadas as cavidades retrógradas. Os dentes foram divididos em seis grupos e obturados com as seguintes combinações: amálgama/canal tratado; amálgama/canal não tratado; ionômero/canal tratado; ionômero/canal não tratado; resina/canal tratado; resina/canal não tratado. Foram submetidos ao azul de metileno (2%) a 37 graus centígrados, por mais 24 horas. Após os resultados, concluiu-se que: 1) em dentes com canais radiculares tratados, o selamento das obturações retrógradas com amálgama e com ionômero de vidro não diferem estatisticamente entre si, e são melhores que o selamento com resina composta; 2) nas obturações retrógradas em dentes sem tratamento endodôntico prévio, o selamento marginal obtido com a resina composta é superior



ao amálgama e ionômero de vidro, os quais não mostram diferenças estatísticas entre seus Índices de infiltração; 3) o amálgama tem seu poder de selamento melhorado quando os canais radiculares estão tratados; 4) a capacidade de vedamento da resina composta melhora nas retro-obturações de dentes com canais radiculares não tratados; 5) a condição de tratamento do canal radicular não interfere no poder de selamento do ionômero de vidro.

MORAES et al <sup>34</sup>, em 1992, utilizaram 60 incisivos centrais superiores que foram incluídos em resina de poliéster, deixando-se 3 mm do extremo apical da raiz fora da resina. Após a polimerização, os dentes foram apicectomizados neste nível, com broca carbide nº 701, em alta velocidade e refrigerada. A cavidade foi preparada com broca de aço, esférica nº 2 em baixa velocidade. Os dentes foram divididos em 2 grupos: Grupo I: a) foram retro-obturados com óxido de zinco e eugenol; b) outros 10 foram retro-instrumentados com limas tipo K e obturados com cimento de GROSSMAN e guta-percha; c) 10 dentes retro-obturados com amálgama, sem zinco. Grupo II: outros 30 dentes formaram os subgrupos a, b, c. Todos os dentes deste grupo foram retro-obturados como no grupo I. A diferença foi que, após a obturação, as superfícies das raízes e dos materiais receberam um alisamento com uma ponta tronco-cônica de SHOFU, em alta velocidade e refrigerada. A seguir todos os dentes foram levados à estufa - 37°C - umidade relativa 100% por 7 dias. Depois disso, foram examinados numa lupa estereoscópica com aumento de 12X e 25X, para

verificar o aspecto da superfície da raiz e dos materiais. Concluíram que: 1) a broca de fissura picotada (carbide nº 701 ), utilizada em alta rotação, provocou fissura e ranhura na superfície da raiz de todos os dentes apicectomizados. 2) a ponta tronco-cônica de SHOFU, em alta rotação, produziu uma superfície lisa na raiz de todos os dentes.

## **3. PROPOSIÇÃO**

### 3. PROPOSIÇÃO

É proposição deste trabalho avaliar, in vitro, a capacidade de vedação à entrada de fluidos, pelo ápice radicular de incisivos centrais endodonticamente tratados, de 5 métodos/materiais de retro-obturações: a- amálgama de prata de partículas e formulação convencional; b- o mesmo amálgama recoberto por uma camada de adesivo dentinário; c- resina composta de carga híbrida e fotopolimerizável; d- a mesma resina composta recoberta por uma camada de adesivo dentinário; e- cimento endodôntico N-Rickert, empregado como material de retro-obturaçãõ.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

#### 4. MATERIAL E METODOS

Nesse estudo utilizamos, em laboratório, 70 incisivos centrais superiores de humanos, que foram mantidos em água até o momento de uso. Mantendo os dentes presos manualmente, as câmaras pulpares foram abertas com broca carbide nº 4, removendo-se todo o seu teto. Removeu-se o remanescente pulpar com limas Kerr de nº 15 a 40, dependendo do diâmetro do canal. Realizou-se a odontometria colocando uma lima de diâmetro menor que o canal, até esta aparecer no forâmen apical. Desta medida foi subtraído 1 milímetro e determinado o comprimento de trabalho. Todos os dentes foram instrumentados até a lima Kerr nº 60 e intercalada com preparo de brocas Gates Glidden Maillefer nº 2 e 3 especiais para Endodontia. Utilizou-se, como solução irrigadora, durante o preparo mecânico dos canais, o hipoclorito de sódio a 0,5% (líquido de Dakin). A irrigação foi realizada em todo o comprimento de trabalho e a solução irrigadora foi aspirada por um aspirador tipo "Bomba de Vácuo" (DABI-ATLANTE).

Os canais foram obturados com cones de guta-percha e cimento obturador à base de óxido de zinco e eugenol da marca comercial FILL CANAL (Derma Laboratórios Ltda). A condensação lateral foi realizada com condensadores manuais e complementados com os termo-condensadores de guta-percha denominados GUTA CONDENSORS (Maillefer). O corte do excesso de obturação foi realizado com instrumento aquecido na altura da entrada do canal radicular. A câmara pulpar foi limpa com algodão embebido em álcool e fechada

com cimento provisório da marca CIMPAT (Septodont).

Anteriormente, para possibilitar melhor manuseio, cimentou-se alfinetes nas câmaras pulpares, que serviram de "cabo"

Todos os dentes, incluindo coroa e raiz, foram isoladas com duas camadas de resina epóxica de lenta polimerização (ARALDITE - Ciba Geigy), passadas em espaços de 24 horas entre uma e outra. (ROBAZZA & ANTONIAZZI <sup>11</sup>, 1976).



Figura 1 - A- Conjunto ARALDITE empregado para revestir os dentes previamente.  
 B- Suporte de isopor  
 C- Dentes presos no suporte de isopor

As raízes foram apicectomizadas, removendo-se 3 mm dos ápices radiculares em uma angulação de 45 graus em relação ao longo eixo da raiz, com uma broca tronco cônica

de fissura em uma peça manual reta de rotação convencional.

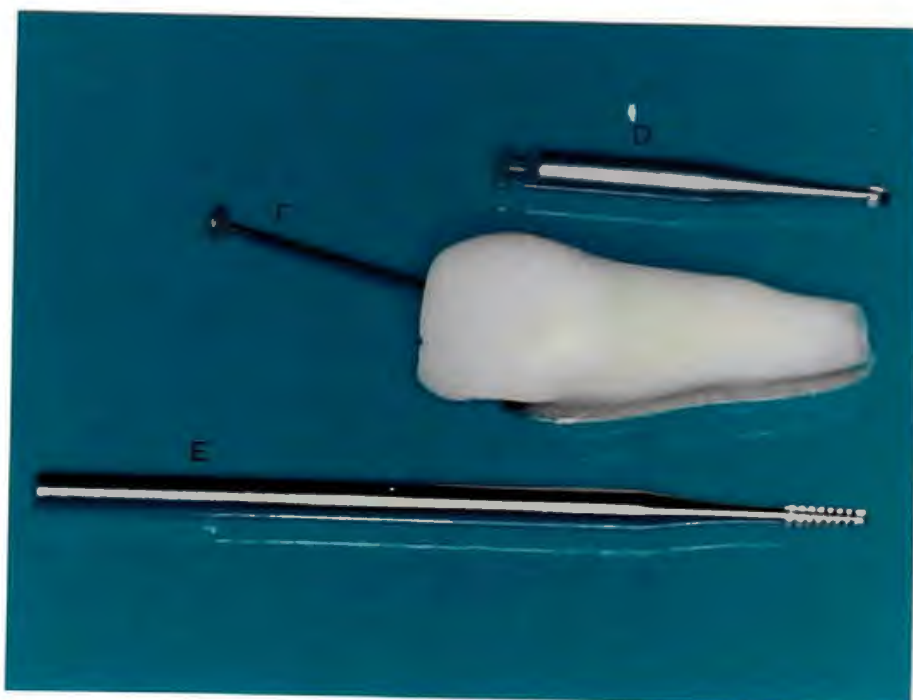


Figura 2 - Conjunto de dente apicectomizado,  
 E - broca tronco-cônica nº 703 para peça de mão  
 D - broca esférica nº 2 para contra-ângulo.  
 F - Alfinete usado como suporte para passar  
 Araldite

Foram preparadas cavidades retrógradas, com broca carbide nº 2 em rotação convencional, de profundidade de 2 mm e com a largura que proporcionasse condição do condensador nº 1 de Ward passar livremente. As cavidades foram secas com ar comprimido e escovadas com escova dental de cerdas macias para remover as raspas de dentina decorrentes do preparo cavitário. Este procedimento foi conferido em lupa de aumento.





Figura 3 - Dente com cavidade apical preparada. Aferição da largura e profundidade de 2mm com o condensador de Ward.

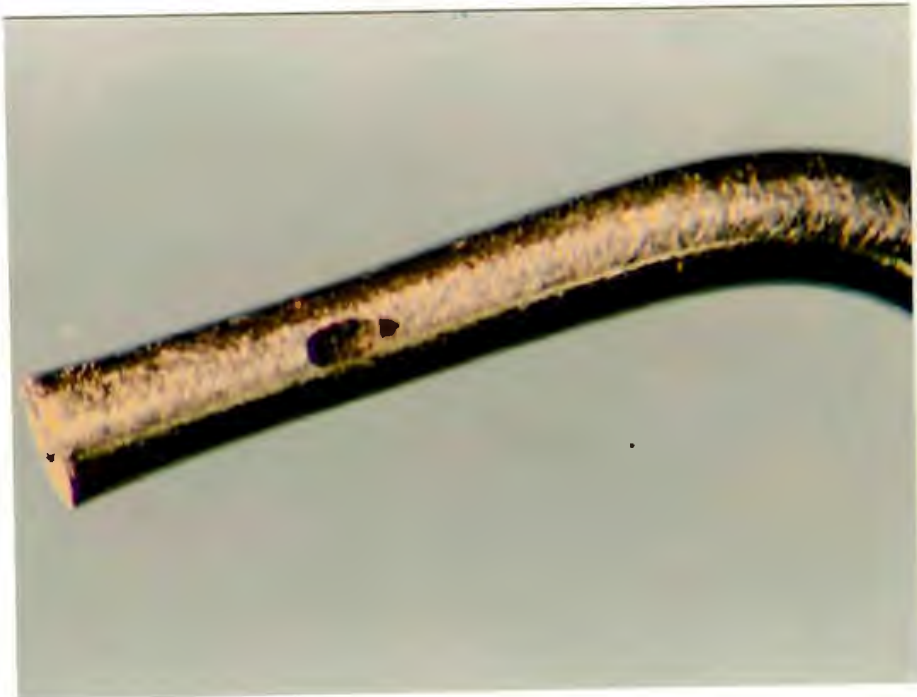


Figura 4 - Condensador nº 1 de Ward com uma marca no comprimento de 2 mm.

Os 70 dentes assim preparados foram divididos em 5 grupos, numerados de 1 a 5. Nas cavidades dos dentes do grupo nº 1, inseriu-se amálgama NOVO TRUE DENTALLOY (SS WHITE Lote 00E), com auxílio de um porta amálgama próprio para obturações retrógradas e condensado com um condensador nº 1 de Ward. No final, o amálgama foi brunido com um brunidor tipo bola. Em seguida foram submersos em solução de Rodamina B a 0,2%.

O grupo nº 2 recebeu, nas cavidades, amálgama NOVO TRUE DENTALLOY (SS WHITE lote 00E), com o auxílio de um porta amálgama próprio para obturações retrógradas e condensados com 1 condensador número 1 de Ward. Logo após foi brunido com brunidor tipo bola. Com uma esponja própria do estojo do PRISMA UNIVERSAL BOND, sistema fotopolimerizável de união à dentina e ao esmalte (DENTSPLY - lote adesivo 111990 - Primer / dentina - 11490), passou-se o PRIMER por sobre a restauração e toda a superfície da dentina existente no bisel da apicectomia; após 1 minuto, com outra esponja, passou-se a resina fluida tipo PRISMA BOND (DENTSPLY - lote 6276/2) e fotopolimerizada por 20 segundos. Logo após, todos os dentes foram submersos em solução de Rodamina B a 0,2%.

O grupo 3 recebeu, nas cavidades, resina composta da marca PRISMA FIL, cor LG - B91 (DENTSPLY - lote 0312/6), colocada com condensadores plásticos e nivelada com o bisel. Logo após foi fotopolimerizada por 40 segundos e os dentes colocados em solução de Rodamina B a 0,2%.

Na cavidade dos dentes do grupo 4, foi inserida resina composta da marca PRISMA FIL cor - LG - B91 (DENTSPLY - lote 0312/6), com condensadores plásticos e nivelada com o bisel. Logo após foi fotopolimerizada por 40 segundos. Com uma esponja própria do estojo PRISMA UNIVERSAL BOND - sistema fotopolimerizável de união à dentina e ao esmalte (DENTSPLY - lote adesivo - 111990 - Primer/dentina 11490), passou-se a PRIMER sobre a restauração de resina e sobre a superfície de dentina existente no bisel da apicectomia. Após 1 minuto, colocou-se a resina fluida e fotopolimerizou-se por 20 segundos. Logo após todos os dentes foram submersos em solução de Rodamina B a 0,2%.

Na cavidade dos dentes do grupo 5, foi inserido o cimento obturador de canal da marca N-Rickert (Pro End - 913-8457). Este cimento foi utilizado numa mistura polilíquida com a maior consistência possível, respeitando a condição de uso. Com o auxílio de uma sonda exploradora, o cimento foi inserido por camadas, tomando o cuidado de acomodá-las sem deixar bolhas de ar. A seguir foram submersos em solução de Rodamina B a 0,2%.



Figura 3 - A placa de Petre com solução aquosa de Rodamina B a 0,2% . Corpos de prova (dentes com restaurações apicais) estão totalmente submersos.

Os 5 grupos foram mantidos a uma temperatura de 37 graus centígrados  $\pm$  1 grau por 144 horas, sendo a solução agitada com intervalos de 24 horas para remover possíveis bolhas de ar que poderiam dificultar a ação do corante.

Após as 144 horas, os dentes foram removidos do corante, lavados em água corrente e limpos com auxílio de uma escova de dente de cerdas macias até remover o excesso de corante e deixados para secar por 48 horas em temperatura ambiente. Após este período, com o auxílio de uma lâmina de bisturi removeu-se as películas de Araldite que revestiam as raízes.



Figura 6 - Dentes que permaneceram mergulhados na solução corante. As películas de Araldite que revestiam as raízes já foram removidas.

Decorrido este tempo, a face vestibular das raízes, no terço apical, foi desgastada com ponta cilíndrica, diamantada nº 1073, em alta rotação sem refrigeração no sentido longitudinal da raiz até encontrar o centro das obturações retrógradas e do canal.



Figura 7 — ao centro: Ponta diamantada n.º 1073.  
 à esquerda: Perfil do ápice da raiz já desgastada com vista no sentido médio-distal.  
 à direita do desgaste vestibular, visão frontal

Todas as raízes foram lidas no perfilômetro marca NIKON , aumento 45X, com precisão de 0,001 mm ou 1 micron. A leitura foi realizada mantendo os dentes fixos por cera pegajosa, medindo desde a borda do preparo até o final da mancha do corante, selecionando a parede do preparo que mais sofreu infiltração.



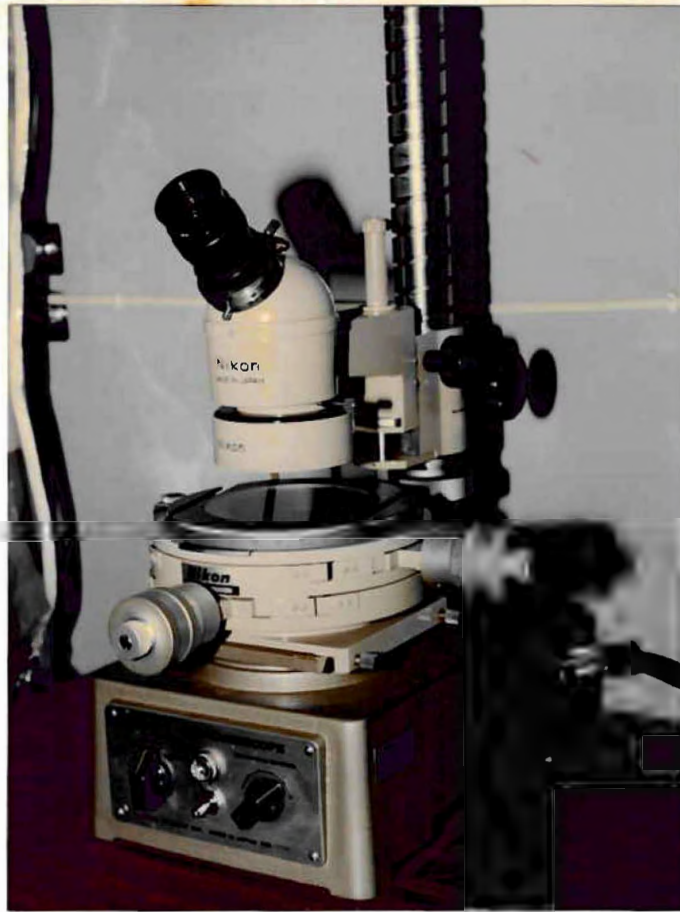


Figura 8 - Perfilômetro marca Nikon.

Os dados obtidos no perfilômetro foram tabelados, tabulados e submetidos à análise estatística para se verificar a eficácia de um método sobre o outro.

Como providência inicial para definir qual o tipo de estatística a ser empregada, fez-se uma série de testes, utilizando um "software" estatístico desenvolvido pelo Prof. Dr. Geraldo Maia Campos na disciplina de Patologia do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto - USP, com a finalidade de verificar se a distribuição do erro amostral seria normal, bem como testar a homocedasticidade das amostras envolvidas, o

que possibilitaria o emprego da estatística paramétrica.

Esse programa consta de uma série de etapas, em que se calculam os parâmetros amostrais, faz-se a distribuição de frequência dos dados, realiza-se um teste de ajuste das frequências acumuladas à curva normal matemática, traça-se o histograma das frequências em intervalos de classe (medidas pelo desvio padrão da amostra), realiza-se a projeção aritmética normal das frequências acumuladas em gráfico e verifica-se a homogeneidade das variâncias envolvidas (testes de COCHRAN).



# 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Dados obtidos pelas leituras diretas das infiltrações marginais, no Perfilômetro Nikon.

CORPO DE PROVA	G R U P O S				
	Amálgama	Amálgama/ Adesivo	Resina Composta	Resina Composta/ Adesivo	Cimento Endodôntico N-Rickert
01	2,362	0,231	2,061	2,282	0,369
02	3,186	1,468	3,167	0,692	1,611
03	0,543	0,274	1,823	1,899	0,970
04	2,235	1,000	2,411	2,090	0,797
05	2,053	0,000	2,904	0,280	0,654
06	1,466	1,019	2,084	2,054	0,146
07	4,732	0,072	1,846	2,245	1,331
08	0,504	0,427	2,043	3,262	0,594
09	1,081	0,905	2,258	0,673	0,208
10	1,594	0,819	1,927	2,018	0,822
11	2,040	0,539	1,962	1,871	0,323
12	0,830	0,409	1,128	1,405	0,390
13	1,702	0,804	1,200	1,693	0,522
14	1,897	0,781	2,044	1,312	0,712
	<u>26,045</u>	<u>8,748</u>	<u>28,862</u>	<u>23,776</u>	<u>9,289</u>
	$\bar{X}/1,860$	$\bar{X}/0,624$	$\bar{X}/2,061$	$\bar{X}/1,695$	$\bar{X}/0,663$

Analisando os dados desta tabela como são apresentados e calculando-se as médias das colunas, montaremos dados dignos de discussão:

a) O adesivo dentinário na forma como foi usado, mostrou-se eficaz para proteger tanto o amálgama quanto a resina composta;

b) As retro-obturações de amálgama, quando protegidas por adesivo dentinário, tiveram a infiltração de corante reduzida a 1/3;

c) As retro-obturações de Resina Composta, quando protegidas por adesivo dentinário, tiveram a infiltração de corante também reduzida em 1/3;

d) O grande achado foi o cimento N-Rickert ser um bom vedador, superando o amálgama.

Como trabalhos anteriores mostram, todos os materiais possuem infiltrações marginais, uns mais e outros menos. Acredita-se que esta infiltração marginal pode ser intensificada com a permeabilidade dentinária. Ao realizarmos o corte do ápice, expomos canaliculos que normalmente não são protegidos durante a obturação, pois obturamos somente o preparo retrógrado. Estes canaliculos expostos podem permitir a passagem de microrganismos e suas toxinas do canal para o periápice e fluidos do periápice para espaços vazios no canal, tornando isto tudo um fator irritativo que dificultará a cicatrização da lesão periapical. Devido a isto, decidimos por proteger toda a superfície do bisel com a finalidade de observar se existiam diferenças de resultados na infiltração, quando estes canaliculos estavam ou não vedados. Escolhemos o adesivo de dentina como agente de proteção pela sua capacidade de aderência a ela, onde se acredita que a união resulta de uma interação molecular tanto com os componentes inorgânicos como com a proteína da dentina (SMEE<sup>47</sup>, 1987), e conseqüentemente esperamos uma menor, ou até, inibição da infiltração marginal, devido a este fator.

Utilizamos incisivos centrais superiores de humanos por ser o elemento dental mais comumente submetido à cirurgia periapical, pois são os dentes que normalmente estão envolvidos com trabalhos protéticos e também por, não raro, não conseguirmos acesso à região periapical via canal radicular devido às retenções protéticas intra-radiculares.

Selecionamos os seguintes materiais e técnicas para pesquisa: amálgama, amálgama protegido com adesivo dentinário, resina composta, resina composta protegida com adesivo dentinário e cimento N-Rickert.

O amálgama foi selecionado por ser reconhecido por muitos clínicos, como o material de vedação apical mais efetivo. Mas estudo tem mostrado que o amálgama dentário dá uma fraca vedação, quando usado como um material de obturação retrógrada.

Na literatura, TANZILLI et al <sup>30</sup>, em 1980, citam como vantagens do uso do amálgama, a sua fácil manipulação, disponibilidade na maioria dos consultórios dentários, ser radiopaco, bem tolerado pelos tecidos e vedar aceitavelmente. Em contrapartida, LUOMANEN & TUOMPO <sup>30</sup>, em 1985, encontraram desvantagens no uso do amálgama, por ser difícil manter a cavidade seca, por formar pequenas crateras em volta do material de obturação que podem ser suficientes para reter bactérias e produtos tóxicos capazes de perpetuar a inflamação apical e que suas propriedades corrosivas podem também estimular a inflamação. SMEE et al <sup>47</sup>, em 1987, citaram também, como desvantagem do uso do amálgama, a corrosão, contaminação por mercúrio, por ser um material não esterilizado usado diretamente no tecido e por possuir um longo tempo de presa, pode propiciar contaminação. O amálgama, mesmo sendo um material com muitas vantagens e desvantagens, é clinicamente muito usado e difundido, provocando muitas controvérsias. DELIVANIS et al <sup>11</sup>, em 1978, avaliando a eficiência da vedação do Cavit, cimento polycarboxilato e amálgama como material de retro-

obturaçãõ, acharam que o amálgama, com o passar do tempo, é o mais eficiente na limitaçãõ da infiltraçãõ de fluidos. PERSSON et al <sup>10</sup>, em 1974, confirmaram que o amálgama propiciava menor infiltraçãõ que o Cavit e cimento de poliacrilato, chegando até como um material ideal. BELTES et al <sup>11</sup>, em 1988, afirmaram que o amálgama tinha menos infiltraçãõ que o ionômero de vidro KETAC - CEM.

Em contrapartida, diversos trabalhos mostram que o amálgama, comparado com outros materiais dentários, se comporta de forma negativa, quanto à capacidade de vedaçãõ. Como afirma KAPLAN et al <sup>12</sup>, em 1982, quando avaliaram a eficiência da vedaçãõ de retro-obturações de amálgama, guta-percha brunida a frio e a quente e a obturaçãõ de amálgama tiveram cerca de duas vezes mais infiltraçãõ do que a guta-percha brunida a frio. BARKHORDAR et al <sup>13</sup>, em 1989, mostraram que a vedaçãõ do amálgama era desfavorável em relaçãõ ao cimento de ionômero de vidro (Ketac-Fil e Ketac-bond). MACPHERSON et al <sup>14</sup>, em 1989, citaram que o amálgama, quando comparado com a guta-percha a alta temperatura injetável, havia maior infiltraçãõ no amálgama. VERTUCCI & BETTY <sup>15</sup>, em 1986, encontraram maior penetraçãõ no amálgama, quando comparado com guta-percha brunida a frio. ESCOBAR et al <sup>16</sup>, em 1980, já não encontraram diferença significativa entre o amálgama e a guta-percha termo-plastificada. BRAMWELL & HICKS <sup>17</sup>, em 1986, não encontraram diferença significativa de infiltraçãõ entre o amálgama, guta-percha brunida a frio e guta-percha vedada a quente. SMEE et al <sup>18</sup>, em 1987, testaram amálgama, IRM, Teflon e P-30, encontrando maior

infiltração no amálgama. STABHOLZ et al <sup>28</sup>, em 1985, compararam amálgama, Restodent, cimento de fosfato de zinco, Durelon, Cavit W e o que se comportou pior foi o amálgama.

Alguns autores alegam que a composição do amálgama pode influenciar na capacidade de vedação.

MATTISON et al <sup>34</sup>, em 1985, afirmaram que as ligas de amálgama contendo alto teor de cobre são comumente utilizadas em odontologia restaurativa e procedimentos endodônticos retrógrados por causa de suas propriedades físicas superiores e maior resistência à corrosão.

O amálgama contendo zinco e isento de zinco tem sido estudados extensamente. Existem duas preocupações sobre o zinco em amálgama retrógrado, os seus efeitos cito-tóxicos e os efeitos sobre a eficácia de vedação.

A controvérsia continua sobre a alteração dimensional a longo prazo de amálgama contendo zinco e isento de zinco e seu efeito sobre a infiltração marginal. O estudo de MATTISON et al <sup>34</sup>, em 1985, não encontrou diferença significativa em infiltração entre o amálgama contendo zinco e o amálgama isento de zinco, em até 30 dias após a colocação.

Como vemos, existe muita diversidade de opiniões sobre o amálgama, muitos autores achando não ser o amálgama um bom material para retro-obturações, enquanto outros, como TRONSTAD et al <sup>31</sup>, em 1983, achando o amálgama como uma boa prática clínica nas retro-obturações.

Como já afirmamos, nossa escolha sobre o amálgama deu-se pela popularidade do mesmo na rotina clínica e principalmente pela diversidade de opiniões sobre

o mesmo, e nossa observação foi de que o amálgama permite uma infiltração significativa. Isto pode ser devido ao pouco tempo de observação, pois afirmam que, com o passar do tempo, o amálgama melhora sua capacidade de vedação, devido aos seus produtos de corrosão.

As resinas compostas vieram preencher lacuna importante na Odontologia, mercê da sua excepcional estética (matiz, saturação e brilho). Nos 30 anos que estão sendo experimentados, já passaram por mutações inúmeras, que não prometem parar tão cedo.

Suas propriedades biológicas ainda continuam sendo testadas e a disparidade de opiniões existente entre os pesquisadores permite manter esperanças.

Indicadas mais precisamente para locais longe de stress (CHRISTENSEN <sup>10</sup>, 1.992), como obturadoras retrógradas seriam materiais de eleição

Para o presente trabalho, experimental, "in vitro", pode-se deduzir que, quando comprimida para dentro da cavidade, justapõe-se às paredes cavitárias, tal qual os amálgamas. Retem-se facilmente no seu interior por embricamento mecânico, mesmo não havendo condicionamento ácido e aplicação de resina fluida. A ausência de condicionamento ácido deve-se às dificuldades naturais para consegui-lo dentro da cavidade, sem correr o risco de expor tecidos moles ao contato com o ácido fosfórico.

A seleção de uma resina composta híbrida (Prisma fil) deveu-se, primeiramente, por ser indiferente o tipo de resina a empregar, de vez que não se teria polimento final, mas tão somente alisamento superficial quando

do material ainda plástico. Ou de sua cobertura com um adesivo dentinário. De outra parte, também por ser conhecida a sua sorpeço de água (0,50 mg/cm<sup>2</sup>)\*. Até certos limites, este efeito de embebiço compensaria, em parte, a contraço de polimerizaço, que é o maior inconveniente das resinas compostas, dada a sua conseqüente infiltraço marginal (GARCIA-GODOY & MALONE <sup>13</sup>, 1988).

A resistêcia dos Cirurgiões-dentistas contra as campanhas para substituiço de amálgama pelas resinas compostas tem sido admirável. Mas consideramos muito interessante pesquisar-se o seu emprego e a capacidade que têm para vedamento lateral, sob técnicas diversas. O que acontece na trama e no âmaço do tecido ósseo — como é o caso das obturaçoes retrógradas — poderá ser o objetivo de pesquisa futuras, se se mostrarem promissores os testes de obliteraço de entrada de fluidos.

Já os adesivos dentinários de terceira geraço, como o FRISMA UNIVERSAL BOND que empregamos, são os mais promissores materiais do arsenal odontológico. Vêm de encontro aos anseios profissionais de se conseguirem materiais adesivos. Sua aplicaço carece de campo seco mas, no caso das retrógradas, dispensariam o condicionamento ácido. Ligando-se ao "smear layer" deixada na pequena cavidade apical e no cimento circundante, resultaria numa firme uniço química/mecânica que, teoricamente, impediria a infiltraço marginal, tanto nas restauraçoes a amálgama quanto nas de resina, que foi o objeto deste trabalho.

\* (Manual de Dentistry para suas necessidades)



A proteção da superfície do bisel da apicectomia já foi observada por ABDAL et al <sup>22</sup>, em 1982, e MATTISON et al <sup>23</sup>, em 1985, que avaliaram a infiltração marginal na interface obturação apical-canal da raiz. Seus estudos concluíram que, significativamente, menos infiltração ocorreu quando verniz foi aplicado a uma preparação de cavidade antes da colocação do amálgama. Entretanto, em seu planejamento experimental, as superfícies das raízes biseladas foram cobertas com esmalte para unha antes da colocação do amálgama. VERTUCCI & BEATTY <sup>24</sup>, em 1986, observaram melhores resultados quando protegeram a superfície do bisel com verniz e sugerem a aplicação de um material bio-compatível à extremidade da raiz biselada para melhorar a vedação apical. No presente trabalho, protegemos com o adesivo de dentina, pois os agentes de união a dentina em combinação com resinas compostas mostraram diminuir significativamente a infiltração marginal em preparações de cavidade de classe V "in vitro", quando comparados com os compósitos isoladamente. Quando utilizado como retro-obturaçãõ, pode inibir a infiltração marginal (McDONALD & DUMSHA <sup>25</sup> em 1987 ). Estes autores citaram que, com o advento de materiais de união à dentina, talvez não precisássemos preparar cavidades para as retro-obturações, já que o material se uniria facilmente à superfície dentinal da estrutura dentária que foi biselada. Além disto, prevêem que poderá ser desnecessário preparar uma cavidade para retro-obturaçãõ, uma vez que a força da união virá da superfície do entalhe. A se confirmar tal previsão, tornar-se-á mais fácil nosso trabalho, pois preparar uma cavidade

para retro-obturação geralmente é um procedimento difícil, principalmente com respeito ao acesso.

Como o adesivo de dentina pode aderir facilmente à estrutura dentária que foi biselada e, como o am lgame, mesmo sendo o material que com o passar do tempo sofre menor  ndice de infiltração, devido à formação de produtos de corrosão (McDONALD & DUMSHA <sup>33</sup>, em 1987), resolvemos proteger toda superfície da restauração e toda a dentina que compunha o bisel da apicectomia, para analisar se obtínhamos melhores resultados.

KUGA et al <sup>36</sup>, em 1990, citaram que dos materiais obturadores de canais radiculares, o cimento de Rickert é comumente utilizado como agente de retro-obturações, em virtude de suas propriedades físicas e biológicas. Propiciando adequado selamento associado   baixa solubilidade e tempo de trabalho de cerca de 15 minutos (SAMPAIO <sup>44</sup> em 1984).

Sendo portador dessas características, é sugestivo que esse cimento possa ser utilizado em obturações retrógradas. Solucionaria problemas como a instabilidade dimensional existente em outros cimentos até então utilizados. Apresentando boas propriedades físicas e químicas, tais como a já citada estabilidade dimensional, adesividade, escoamento, tempo de presa satisfatório e baixa solubilidade, presume-se que possa ser utilizado em obturações retrógradas com vantagens.

A solubilidade e, conseqüentemente, a infiltração marginal do material, estão diretamente ligadas ao tempo de presa. Assim, em obturações retrógradas, é preferível o uso de materiais com tempo de presa diminuto, visto que, clinicamente, os mesmos entrariam em contato imediato com ambiente de alta umidade.

Nossa escolha pelo cimento N-Rickert foi devido também aos bons resultados obtidos por KUGA et al<sup>24</sup>, em 1990, que testaram diversas combinações com o cimento N-Rickert e chegaram a bons resultados.

A apicectomia foi realizada na angulação aproximada de 45 graus ascendente no sentido vestibolinguai, removendo-se 3 mm da porção apical, pois é a conduta mais utilizada pela maioria dos autores. Proporciona maior facilidade na visualização da região amputada, já que o corte fica voltado para o cirurgião, permitindo a localização fácil da abertura do canal radicular e, conseqüentemente, facilitando o ato cirúrgico. (SCHWARTZ & ALEXANDER<sup>43</sup> - 1988; MACPHERSON et al<sup>21</sup> - 1989; ESCOBAR et al<sup>13</sup> - 1986; McDONALD & DUMSHA<sup>22</sup> - 1987; VERTUCCI & BEATTY<sup>22</sup> - 1986; ZETTERQVIST et al<sup>20</sup> - 1988; INGLE et al<sup>22</sup> - 1979; KRUGER<sup>20</sup> - 1987; SILVA<sup>46</sup> - 1976; VERRI & AGUIAR<sup>23</sup> - 1991; GRAZIANI<sup>18</sup> - 1976). De acordo com VERTUCCI & BEATTY<sup>22</sup>, em 1986, a profundidade da cavidade retrógrada é um fator importante para se conseguir uma vedação ao fluido. WEINE<sup>25</sup> sugeriu que a espessura mínima para a obturação retrógrada de amálgama deveria ser de pelo menos 1 mm, enquanto que ARENS et al<sup>19</sup> recomendaram uma espes-

suras de 3mm. Nosso preparo para receber a obturação retrograda foi de 2mm de profundidade e com a largura do condensador número 1 de Ward que foi de 0,35 mm, pois entendemos que o condensador deveria passar livremente para se obter uma melhor condensação do amálgama. (SMEE et al <sup>17</sup> - 1987; MACPHERSON et al <sup>21</sup> - 1989; BARKHORDAR et al <sup>26</sup> - 1988; TANZILLI et al <sup>30</sup> - 1980; VERTUCCI & BEATTY <sup>32</sup> - 1986; BRAMWELL & HICKS <sup>37</sup> - 1986; ESCOBAR et al <sup>43</sup> - 1986; SZEREMETA-BROWAR <sup>47</sup> - 1984; ZETTERQVIST et al <sup>50</sup> - 1988; NEGM & GRANT <sup>57</sup> - 1982).

Isolamos a raiz e a coroa do dente com ARALDITE, tal como fizeram ROBAZZA & ANTONIAZZI <sup>41</sup> em 1976. A opção por presa lenta foi devido à menor contração de polimerização do que a de presa rápida.

Foi escolhido como evidenciador ou agente de penetração o corante Rodamina B, em solução aquosa a 0,2%, por considerarmos que os corantes, além de apresentarem bons resultados, são de aplicação fácil, efetiva e fazem aparecer manchas bem definidas e de fácil análise (LEAL et al <sup>27</sup> - 1984; ESBERARD et al <sup>12</sup> - 1986).

A análise dos ápices foi realizada no perfilômetro NIKON, com aumento de 45X e precisão de 0,001mm ou 1 micron. Mediu-se da borda apical do preparo retrogrado até o final da mancha deixada pelo corante, sendo selecionada a parede do preparo que sofreu a maior infiltração.

Os dados amostrais consistiram de 70 valores numéricos referentes às infiltrações marginais. Esses valores resultaram do cruzamento de 5 materiais e 14 repetições, dando o produto fatorial  $5 \times 14 = 70$ , transcritos na Tabela 1.

Em primeiro lugar foram feitos testes preliminares para verificar a normalidade e homogeneidade da distribuição desses dados amostrais.

Dentro desses testes, calcularam-se os parâmetros amostrais dos valores originais (Tabela 2); a distribuição de frequências (Tabela 3); com o gráfico dos percentuais acumulados de frequência (Gráfico 1), o histograma (Gráfico 2), a projeção aritmética normal (Gráfico 3), sempre comparando a distribuição amostral experimental com a curva normal matemática.

Tabela 2 - Parâmetros amostrais

## Parâmetros amostrais: Valores Originais

Soma dos dados amostrais.....	78.72
Soma dos quadrados dos dados .....	32.7829
Varição Total .....	32.7829
Média geral da amostra .....	1.382
Variância da amostra ... ..	0.4751
Desvio padrão da amostra .....	0.6893
Erro padrão da média .....	0.0824
Número de dados abaixo da média .....	17.0000
Número de dados iguais a média .....	36.0000
Número de dados acima da média .....	17.0000

Tabela 3 - Distribuição de frequências.

## Distribuição de frequências: Valores originais.

## A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe:	M-3S	M-2S	M-1S	M+0S	M+1S	M+2S	M+3S
Frequências absolutas:	0	5	14	36	15	3	1
Em valores percentuais:	0.0	4.3	20.0	51.4	18.6	4.3	1.4

## B. Frequências acumuladas:

Intervalos de classe:	M-3S	M-2S	M-1S	M+0S	M+1S	M+2S	M+3S
Frequências absolutas:	0	5	17	53	66	69	70
Em valores percentuais:	0.0	4.3	24.3	75.7	94.3	98.6	100.0

Percentuais acumulados  
de frequências

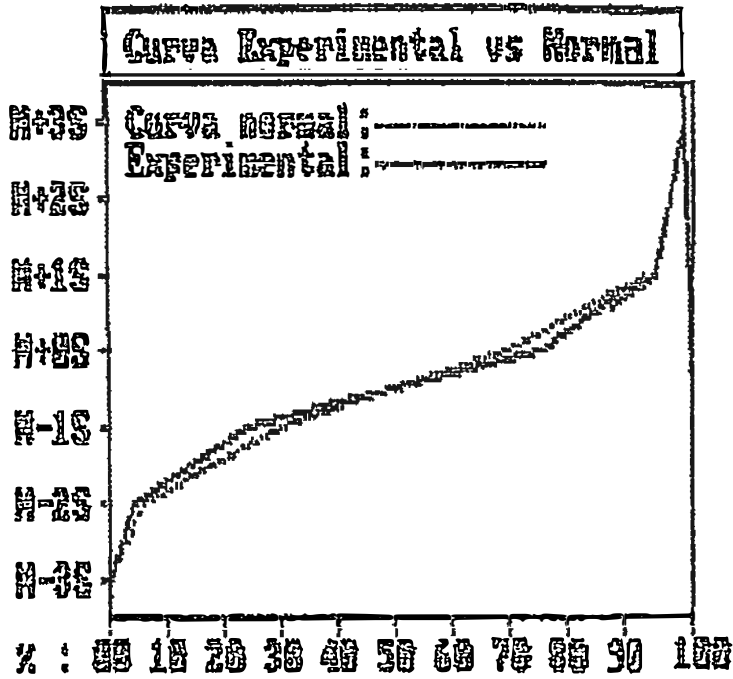


Gráfico 1 - Percentuais acumulados de frequências

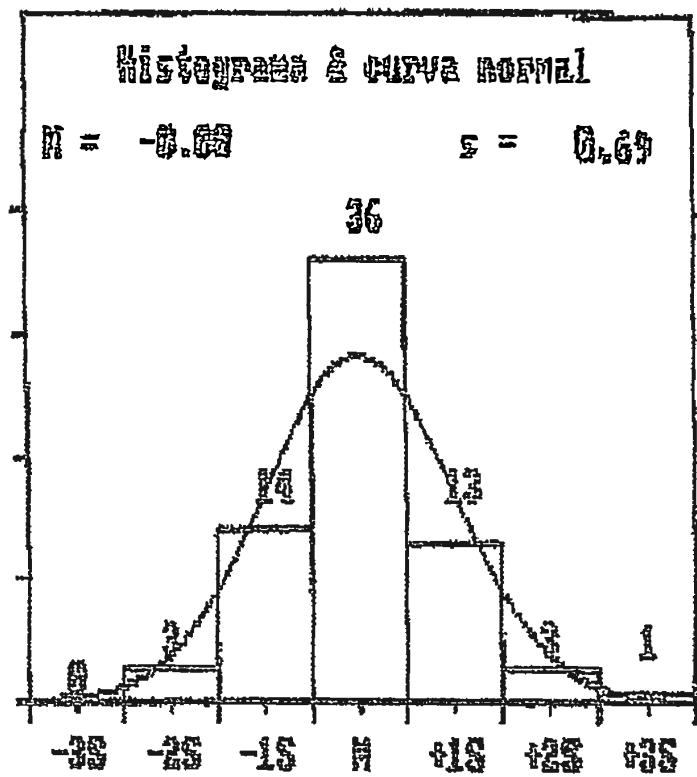


Gráfico 2 - Histograma Gráfico



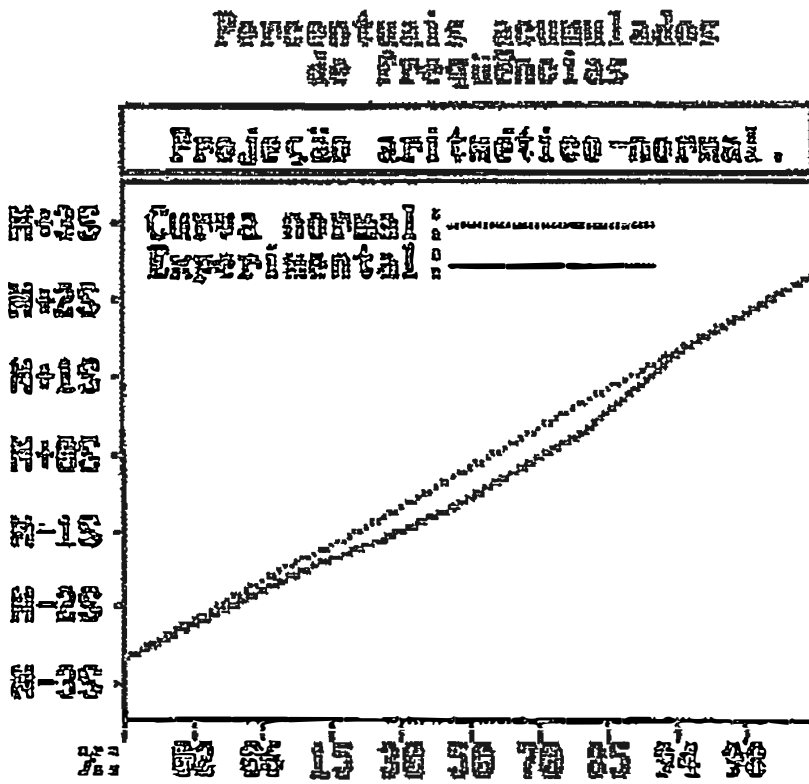


Gráfico 3 - Percentuais acumulados de frequências

A seguir, foi feito o teste de aderência à curva normal pelo teste do Qui-quadrado que, para 4 graus de liberdade, mostrou um valor de 5,84 e uma probabilidade de  $H_0$  de 21,15%, ou seja, a amostra poderia ser considerada normal (Tabela 4)

Tabela 4 - Teste de aderência à curva normal

Teste de aderência a curva normal: Valores originais

A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe :	M-3S	M-2S	M-1S	M+0S	M+1S	M+2S	M+3S
Curva normal:	0.44	5.40	24.20	39.37	24.20	5.40	0.44
Curva experimental:	0.00	4.29	20.00	51.43	18.57	4.29	1.43

B. Cálculo do Qui-quadrado:

\* Interpretação\*

Graus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada
Valor do Qui-quadrado:	5,84	
Probabilidade de $H_0$ :	21,15	E' NORMAL

Em seguida testou-se a homogeneidade dos dados pelo teste de COCHRAN, obtendo-se o valor de 0,5042 para 5 variâncias e 13 graus de liberdade. Esse valor era maior que o valor crítico (0,4376), o que demonstrava a não homogeneidade da distribuição amostral.

Diante desses resultados, apesar da normalidade dos dados, não se poderia usar testes paramétricos para a análise estatística devido à não homogeneidade dos dados.

Como recurso, optou-se por tentar a transformação dos dados originais em raiz quadrada. Esses dados estão relacionados na Tabela 5.

Tabela 5 - Valores transformados em raiz quadrada

CORPO DE PROVA	G R U P O S				
	Amalgama	Amalgama/ Adesivo	Resina Composta	Resina Composta/ Adesivo	Cimento Endodôntico N-Rickert
01	1,536	0,480	1,435	1,510	0,607
02	1,784	1,211	1,780	0,631	1,267
03	0,736	0,523	1,350	1,378	0,984
04	1,494	1,000	1,552	1,443	0,892
05	1,432	0,000	1,704	0,529	0,833
06	1,219	1,007	1,443	1,433	0,582
07	2,175	0,268	1,357	1,498	1,153
08	0,551	0,653	1,429	1,806	0,627
09	1,039	0,951	1,502	0,820	0,456
10	1,262	0,704	1,388	1,420	0,706
11	1,428	0,734	1,400	1,367	0,568
12	0,911	0,639	1,062	1,185	0,624
13	1,304	0,896	1,095	1,301	0,722
14	1,377	0,683	1,429	1,145	0,643

Com os dados transformados, realizaram-se novamente os mesmos testes já descritos na primeira etapa e demonstrados nas Tabelas 6 e 7 e Gráficos 4, 5 e 6.

Tabela 6 - Parâmetros amostrais

Parâmetros amostrais: Raiz quadrada dos dados.

Soma dos dados amostrais.....	00.00
Soma dos quadrados dos dados.....	6.2714
Variação Total .....	6.2714
Média geral da amostra .....	0.000
Variância da amostra .....	0.0909
Desvio padrão da amostra .....	0.3015
Erro padrão da média .....	0.0360
Mediana (dados agrupados) .....	0.0100
Número de dados abaixo da média .....	18.0000
Número de dados iguais a média .....	30.0000
Número de dados acima da média .....	22.0000

Tabela 7 - Distribuição de frequência.

Distribuição de frequências: Raiz quadrada dos dados

A. Frequências por intervalos de classes:							
Intervalos de classes:	M-3S	M-2S	M-1S	M+0S	M+1S	M+2S	M+3S
Frequências absolutas:	0	3	13	30	17	4	1
Em valores percentuais:	0.0	7.1	18.6	42.9	24.3	5.7	1.4
B. Frequências acumuladas:							
Intervalos de classes:	M-3S	M-2S	M-1S	M+0S	M+1S	M+2S	M+3S
Frequências absolutas:	0	3	18	48	65	69	70
Em valores percentuais:	0.0	7.1	25.7	68.6	92.9	98.6	100.0

Percentuais acumulados  
de frequências

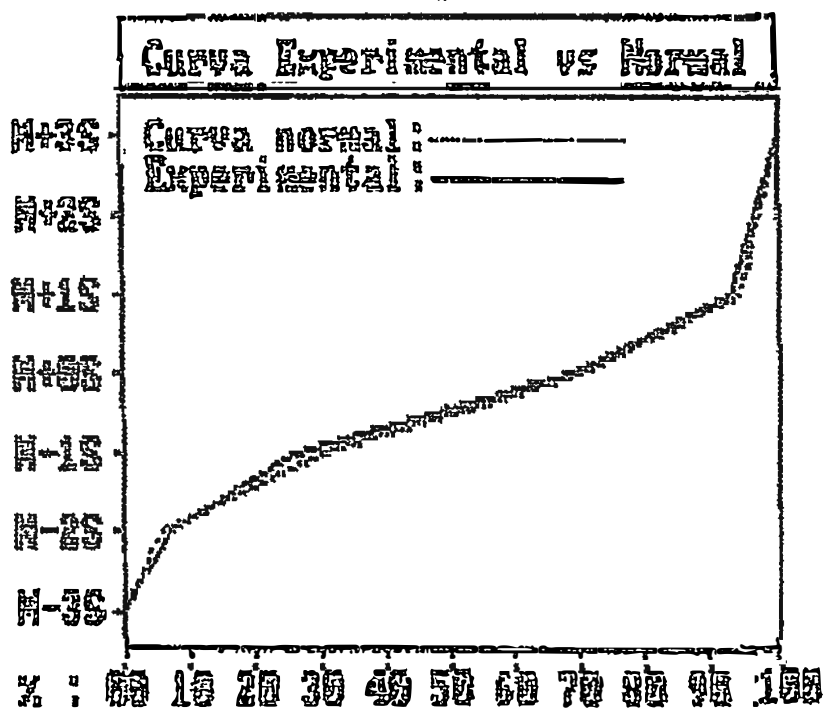


Gráfico 4 - Percentuais acumulados de frequências

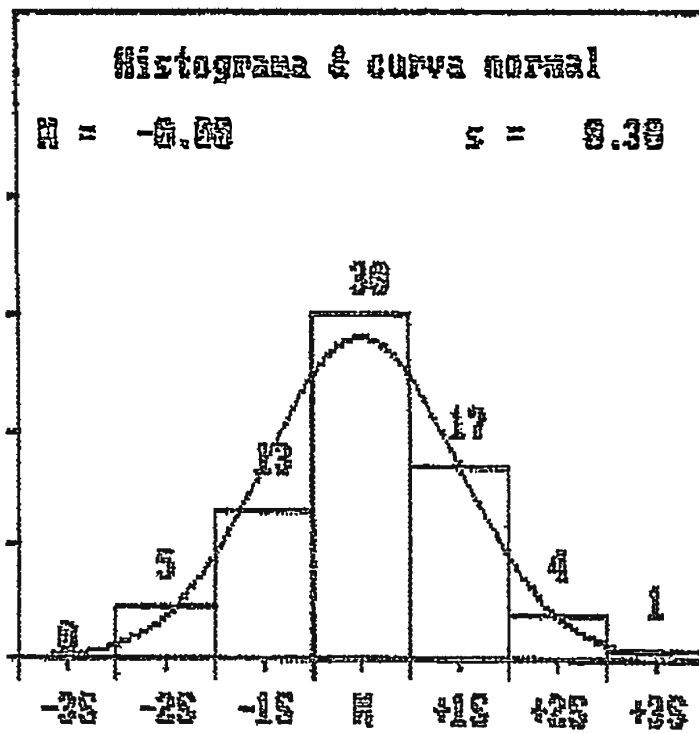


Gráfico 5 - Histograma &amp; Curva Normal

### Percentuais acumulados de frequências

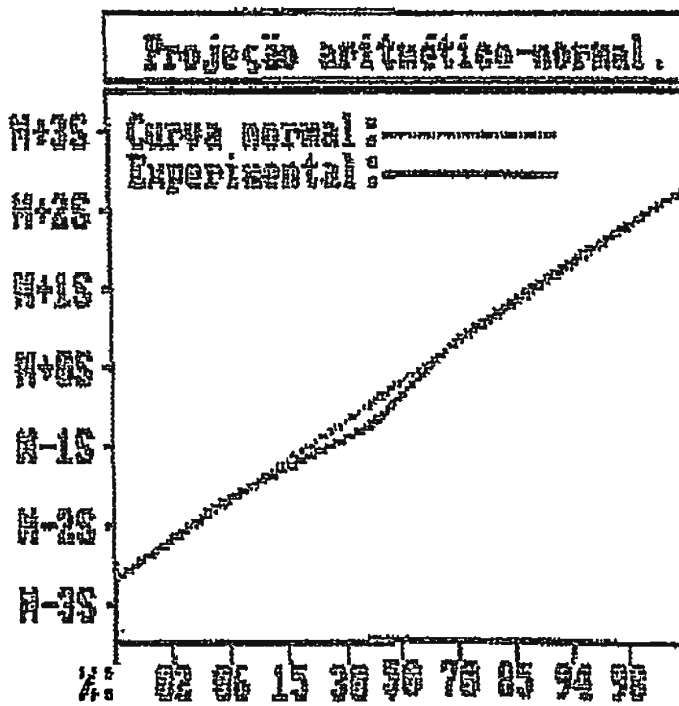


Gráfico 6 - Percentuais acumulados de frequências

O teste de aderência à curva normal mostrou um valor do Qui-quadrado de 2,11 para 4 graus de liberdade e uma probabilidade de  $H_0$  de 71,54%, aumentando ainda a probabilidade de normalidade da amostra (Tabela 8)

Tabela 8 - Teste de aderência à curva normal

Teste de aderência à curva normal: Raiz quadrada dos dados

A. Frequências por intervalos de classe:

Intervalos de classe :	M-3S	M-2S	M-1S	M+0S	M+1S	M+2S	M+3S
Curva normal:	0.44	5.40	24.20	39.89	24.20	5.40	0.44
Curva experimental:	0.00	7.14	18.57	42.86	24.29	5.71	1.43

B. Cálculo do Qui-quadrado:

\* Interpretação\*

Graus de liberdade:	4	A distribuição amostral testada
Valor do Qui-quadrado:	2.11	
Probabilidade de $H_0$ :	71.54	E' NORMAL

No teste de homogeneidade de COCHRAN, o valor obtido para 5 variâncias e 13 graus de liberdade foi de 0,3571, valor este menor que o valor crítico (0,4396), demonstrando agora a homogeneidade da amostra.

Diante desses resultados dos testes preliminares, onde se detectou a normalidade e homogeneidade da distribuição amostral, pode-se optar por testes paramétricos para a análise estatística propriamente dita.

O teste escolhido foi análise de variância, com um fator de variação (material) e 14 repetições. Os resultados dessa análise de variância estão demonstrados na Tabela 9, onde se verifica uma significância estatística ao nível de  $\alpha=1\%$  entre os materiais.



Tabela 9 - Análise de variância

Identificação dos fatores de variação da tabela de dados:  
Colunas: material

Análise de variância: raiz quadrada dos dados

Fonte de variação	Soma de quadr.	G.L.	Quadr. médios	(F)	Prob H <
Entre materiais	5,7732	4	1,4433	14,96	0.00%
Resíduo	6,2714	65	0,0965		
Variação total	12,0446	69			

Para detectar entre quais materiais está a diferença significativa, realizou-se o teste de TUKEY para comparação entre as médias, obtendo-se o valor de 0,3993, que é o valor que deve haver de diferença entre as médias para que elas possam ser consideradas diferentes estatisticamente. As médias das infiltrações marginais para cada material estão expressas na Tabela 10.

Tabela 10 - Médias de infiltrações marginais para os materiais.

A. Resina composta .....	1,4238	θ
B. Amálgama .....	1,3039	θ
C. Resina composta / adesivo dentinário .....	1,2624	θ
D. N-Rickert .....	0,7766	Ω
E. Amálgama / Adesivo dentinário .....	0,7326	Ω

Obs. Símbolos diferentes significam valores diferentes estatisticamente.

Ao comparar as médias dos cinco materiais empregados, verificou-se que, entre os valores da infiltração marginal com os materiais resina composta (A), amálgama (B) e resina composta/adesivo dentinário (C), não houve diferença estatisticamente significativa. Entre os valores dos materiais N-Rickert (D) e amálgama/adesivo den-

tinário (E), também não houve diferença significativa. Porém entre os dois grupos (A, B e C) e (D e E) houve diferença.

O melhor resultado encontrado nas obturações com adesivo de dentina também foi mostrado no trabalho de SMEE et al<sup>43</sup> - 1987, onde os autores pesquisaram a resina F-30 em conjunto com o material adesivo de dentina Scotch-bond. Os autores encontraram as menores infiltrações, quando utilizaram o adesivo de dentina.

As fotos de números 9 a 13 ilustram os achados no Perfilômetro.

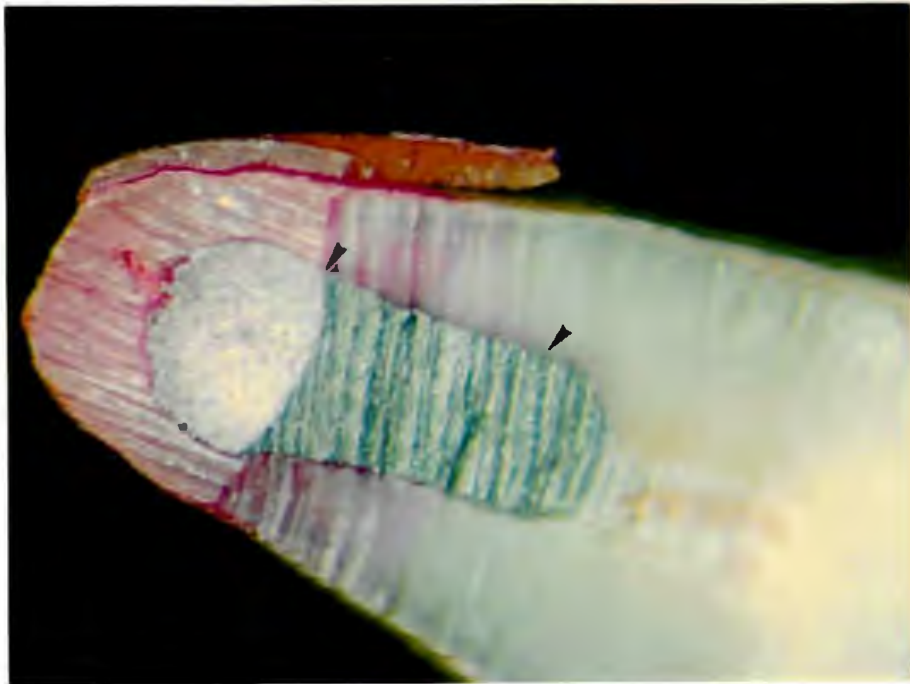


Figura 9 - Retro-obturação com amálgama. As setas indicam a longitude da infiltração.

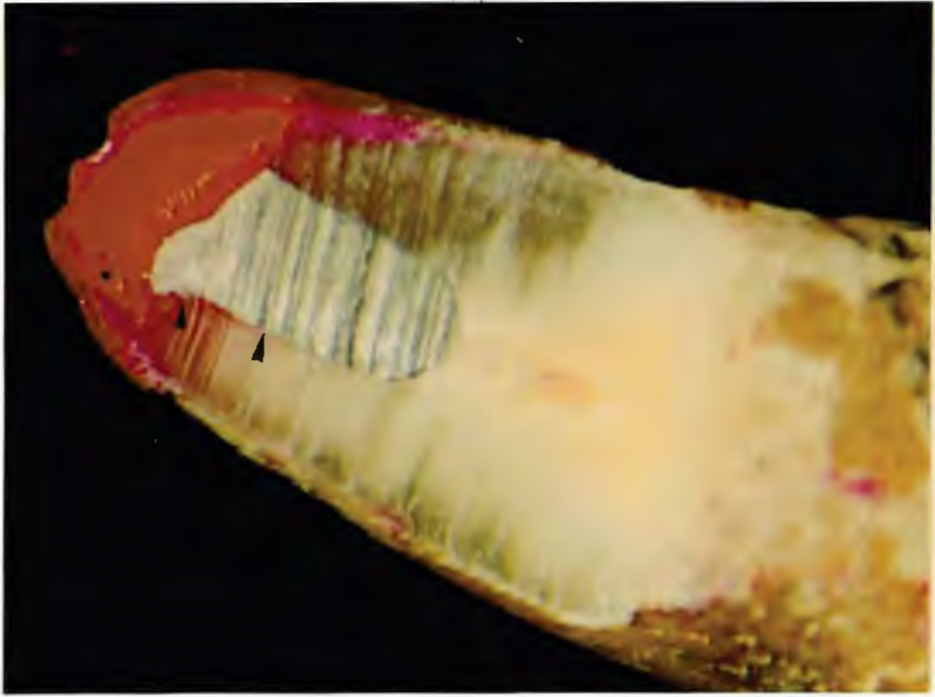


Figura 10 - Retro-obturação de amálgama com cobertura de adesivo dentinário. As setas indicam a pouca longitude da infiltração



Figura 11 - Retro-obturação com resina composta. As setas indicam ter havido infiltração marginal em toda a longitude da restauração

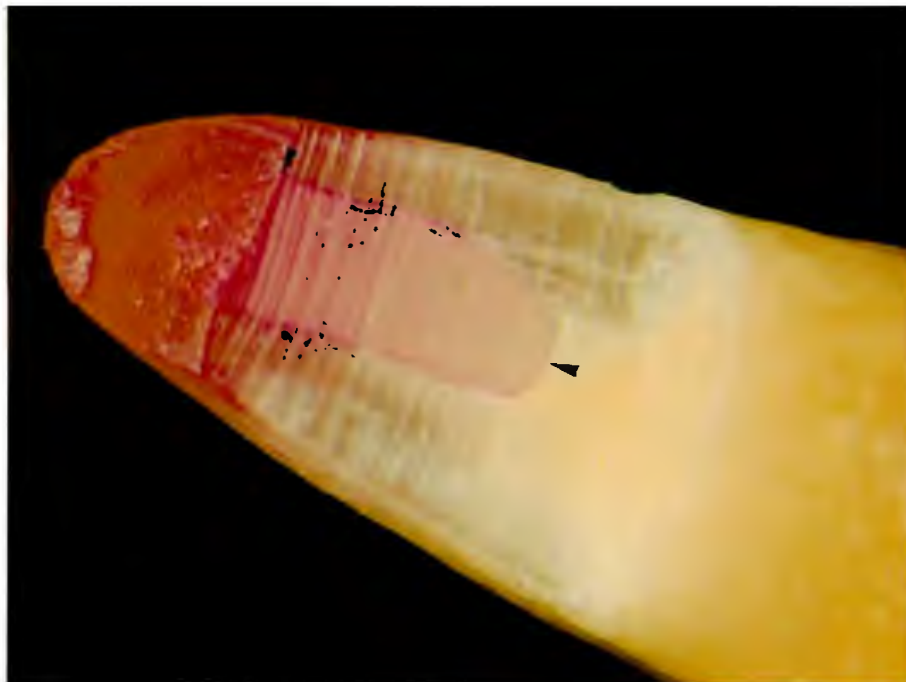


Figura 12 - Retro-obturação de resina composta com cobertura de adesivo dentinar o. As setas indicam ter havido infiltração em toda a longitude da restauração.



Figura 13 - Retro-obturação com cimento endodôntico N-Richert. As setas indicam não ter havido infiltração marginal digna de nota.

## 6. CONCLUSÕES

## 6. CONCLUSSES

Frente à metodologia apresentada e aos dados encontrados parece-nos lícito concluir:

6.1. - Nenhum dos métodos de obturação retrógrada avaliado impediu a infiltração do corante;

6.2. - Não houve significância estatística nos resultados obtidos entre os métodos de obturação retrógrada com amálgama, com resina composta e com resina composta recoberta com adesivo dentinário;

6.3. - Igualmente não houve significância estatística nos resultados obtidos entre os métodos de obturação com cimento N-Rickert e amálgama recoberto com adesivo dentinário;

6.4. - Os métodos de obturação com resina composta, com amálgama e com resina composta recoberta com adesivo dentinário permitiram maior infiltração do que os métodos que empregaram o cimento N-Rickert e o amálgama recoberto com adesivo dentinário;

6.5. - Numericamente os métodos que mais permitiram infiltração de corantes, de menor para maior foram: amálgama protegido com adesivo dentinário, cimento endodôntico N-Rickert, amálgama, resina composta recoberta com adesivo dentinário e, finalmente, resina composta.

## 7. RESUMO

## 7. RESUMO

Utilizou-se 70 dentes incisivos centrais superiores. Após a obturação endodôntica, as raízes e coroas foram isoladas com 2 camadas de Araldite de presa lenta. As raízes foram apicectomizadas e preparadas cavidades retrógradas. Os dentes foram divididos em 5 grupos de 14, inserindo-se, nas cavidades retrógradas, os seguintes materiais: Grupo I, amálgama; Grupo II, amálgama protegido com adesivo dentinário; Grupo III, resina composta; Grupo IV, resina composta protegida com adesivo dentinário; Grupo V, cimento endodôntico N-Rickert. Em seguida foram colocados no corante Rodamina B à 0,2% em solução aquosa, a 37°C por 144 horas. Após as 144 horas, os dentes foram removidos do corante, lavados em água corrente. Depois de secos foram descascados (remoção do Araldite) e cortados no sentido longitudinal, no centro das restaurações até se encontrar o canal radicular. As raízes cortadas foram lidas no microscópio comparador, medindo-se as infiltrações marginais. Foi encontrada menor infiltração marginal nas obturações de amálgama protegido com adesivo de dentina e nas obturações com cimento endodôntico N-Rickert. Nos testes estatísticos não foram encontradas diferenças significativas entre o amálgama protegido com adesivo dentinário e o cimento endodôntico N-Rickert. Houve diferença significativa, se comparado com as obturações de resina, amálgama e resina protegidos com adesivo dentinário.



## 8. SUMMARY

## B. SUMMARY

Seventy upper central incisor with endodontic treatment were covered with 2 layers of Araldite. Their roots were (epcetonizadas) and retrocavities were made on them. The teeth were divided in 5 groups of 14 and the following materials were inserted in their cavities: Group I - amalgam; Group II - amalgam protected by dentine adhesive; Group III - composite resin; group IV - N-Rickert endodontic cement. After that, all groups were left for 144 hours in a water solution of Rodamine B (0.2%) at 37°C and washed in running water. After been dried, the Araldite was removed and the roots were cut (no sentido longitudinal) in the middle of the restorations, passing thru them until the roots were found. All the restorations surrounding area was examined in a comparative microscope, in order to measure the dye penetration, when there was one. It was found less marginal infiltration in the restorations with N-Rickert cement. Significant differences were found when the protected composite restorations and the non-protected ones were compared. The same happened among the amalgam and the protected composite restorations. Statistically, it was not found significant difference between the amalgam protected by dentine adhesive and the N-Rickert cement.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABDAL, A. K.; RETIEF, D. H. The apical seal via the retrosurgical approach. I - A preliminary study. Oral surgery. Oral Medicine and Oral Pathology. v.53, n.2, p.614-21, June, 1.982.
02. ABDAL, A. K.; RETIEF, D. H.; JAMISON, H. C. The apical seal via the retrosurgical approach. II - An evaluation of retro-filling materials. Oral Medicine and Oral Pathology. v.54, n.2, p.213-8, Aug, 1.982.
03. ALLISON, D.; WEBER, C.; WALTON, R. The influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation. APUD - SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: An autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.59, n.1, p.82-7, Jan, 1.985

04. AMAGASA, T. et al. Apicoectomy with retrograde gutta-percha root filling. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.68, n.3, p.339-42, Sep, 1.989.
05. ARENS, D.E. et al. Endodontic surgery. APUD - VERTUCCI, F.J. ; BEATTY, R.G. Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. Journal of Endodontics. v.12 ,n.8,p.331-6, Aug, 1986.
06. BARKHORDAR, R. A. et al. Cyanoacrylate as a retrofilling material. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.65, n.4, April, p.468-73, 1.988.
07. BARKHORDAR, R. A.; PELZNER, R. B.; STARK, M. M. Use of glass ionomers as retrofilling materials. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.67, n.6, p.734-9, Jun, 1.989.
08. BELTES, F. et al. In vitro study of the sealing ability of four retrograde filling materials. Endod., Dent., Traumatol. v.4, p.82-4, April, 1.988.

09. BRAMWELL, J. D.; HICKS, M. L. Sealing ability of four retrofilling techniques. Journal of Endodontics. v.12, n.3, p.95-100, Mar, 1.786.
10. CHRISTENSEN, G. J. The future of dentistry? JADA. v.123, p.89-90, May, 1.992.
11. DELIVANIS, P. ; TABIBI, A. A comparative sealability study of different retrofilling materials. APUD - PALANIAK, A. The apical seal of selected retrograde filling materials. Journal Canadian Dental Association. v.50, n.12, p. 903 - 5, Dec, 1984
12. ESDERARD, R. M. et al. Avaliação da infiltração marginal dos principais materiais seladores provisórios frente à rodamina b à 0,2% - estudo "in vitro". Odontologia Clinica. Associação Paulista Cirurgiões Dentistas. Araraquara (SP). v.1, n.1, p.21-5, Jan/Jun, 1.986.

13. ESCOBAR, C. et al. A comparative study between injectable low-temperature (70 C) gutta-percha and silver amalgam as a retroseal. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.61, n.5, p.504-7, May, 1980.
14. FARRAR, J. Radical and heroic treatment of alveolar abscess by amputation of roots of teeth, with description and application of the cantilever crown. AFUD - SZEREMETA - BROWAR, T.L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. Oral surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.59, n.1, p.62 - 7, Jan, 1985.
15. GARCIA-GOGOY, F.; MALONE, W. F. F. Microleakage of posterior composite resins using glass ionomer cement bases. Quintessence international. v.19, n.1, p.13-7, 1988.

16. GARVIN, M.H. Foci of infection in relation of nonvital teeth. APUD - SZEREMETA - BROWAR, T.L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology, v.59, n.1, p.82 - 7, Jan, 1985.
17. GOING R.; MASSLER M.; DUTE H. Marginal penetration of dental restorations by different radioactive isotopes. APUD - SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: An autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.59, n.1, p.82-7, Jan, 1.985.
18. GRAZIANI, M. Cirurgia periapical. Apicectomy. In: \_\_\_\_\_ Cirurgia Buco-Maxilo-Facial. 69 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1.976. p.263-78.



19. HIGGENBOTHAM, T. L. A comparative study of the physical properties of five commonly used root canal sealers. APUD - SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: An autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology, v.59, n.1, p.32-7, Jan, 1.985
20. HIGH, A. S.; RUSSEL, J. L. Retrograde root filling using antibiotic-containing, radiopaque, bone cement. Journal of Dentistry, London, v.17, n.3, p.241-5, Oct, 1.989 .
21. HOLLAND, R. et al. Estudo in vitro da infiltração marginal após obturação retrógrada ou apicectomia. Rev. Fac. Odont. Aracatuba, v.3, n.1, p.23-31, 1.974.

22. INGLE, J. I. et al. Cirurgia endodontica. In: Endodontia (Endodontics). Tradução: Antonio Rothier; José Erneste Noro Loureiro; Nicola Trancredo; Stenio Soares Ether; Wilson Chagas de Araujo; José Carlos Borges Teles. 2ª ed. Rio de Janeiro. Editora interamericana Ltda. 1.979. p.577-87.
23. KAPLAN, S. et al . A comparison of the marginal leakage of retrograde techniques. APUD - MALANIAK, A. The apical seal of selected retrograde filling materials. Journal Canadian Dental Association. v.50, n.12, p.903-5, Dec., 1954.
24. KIMURA, J. T. A comparative analysis of zinc and non-zinc alloys used in retrograde endodontic surgery. Part I - apical seal and tissue reaction. Journal of Endodontics. v.8, n.8, p.359-63, Aug, 1.982.

25. KOS, W. L.; AULOZZI, D. P.; GERSTEIN, H.  
A comparative bacterial microleakage study of retrofilling materials. Journal of Endodontics, v. 8, n. 8, p.355-8, Aug , 1.982.
26. KUGA, M. C. et al. Capacidade seladora de derivados do cimento N-Richert em obturações retrógradas. Revista Brasileira de Odontologia, v.47, n.3, p.2-8, mai/jun, 1.990.
27. KUGA, M. C. et al. Infiltração em obturações retrógradas em função de agentes irrigadores. Revista Brasileira de Odontologia, v. 4, n. 5, p-32-5, setembro/outubro, 1.991.
28. KRUGER, E. La apicectomia. In: Técnica quirúrgica para odontólogos. (Operationslehre für Zahnärzte). Tradução: Olaf Sandner. 12 ed. São Paulo, Quintessence Ltda, 1.987. p.213-21.
29. LEAL, J. M. et al. Materiais seladores provisórios avaliação da permeabilidade à rodamina B a 0.2%. RGO, v.32, n.4, p.271-6, out/dez, 1.984.

30. LUOMANEN, M.; TUOMPO, H. Study of titanium screws as retrograde fillings using bacteria and dye. Scandinavian Journal of Dental Research. Copenhagen. v.93, n.6, p.555-9, Dec, 1.985.
31. MACPHERSON, M. G. et al. Leakage in vitro with high-temperature thermoplasticized gutta-percha, high copper amalgam, and warm gutta-percha when used as retrofilling materials. Journal of Endodontics. v.15, n.5, p.212-5, May, 1.989.
32. McDONALD, N. J.; DUMSHA, T. C. A comparative retrofill leakage study utilizing a dentin bonding material. Journal of Endodontics. v.13, n.5, p.224-7, May, 1.987.
33. MATLOFF, I.; JENSEN, J.; TABIBI A. A comparison of methods used in root canal sealability studies. APUD - VERTUCCI, F. J.; BEATTY, R. C. Apical leakage associated with retrofilling techniques: A dye study. Journal of Endodontics. v.12, n.8, p.331-6, Aug, 1.986.

34. MATTISON, G. D. et al. Microleakage of retrograde amalgams. Journal of Endodontics. v.11, n.8, p.340-5, Aug, 1.985.
35. MAROSKY J. E. Marginal leakage of temporary sealing materials used between endodontic appointments and assessed by  $^{45}\text{Ca}$ : an in vitro study. AFUD - SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: An autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.55, n.1, p.82-7, Jan, 1.985.
36. MORAES, S.E.; HECK, A. R.; ARAGÃO, E. M. Apicetomia e obturação retrógrada - avaliação da superfície da raiz. RGO. v.40, n.2, p.152-4, mar/abr, 1.992.
37. NEGM, M. M.; GRANT, A. A. Sealing quality of a newly designed root canal filling material following apicectomy compared with amalgam and heat-sealed gutta-percha. International Endodontic Journal. London. v.15, n.4, p.121-3, Oct, 1.982.
38. NICHOLLS, E. Retrograde filling of the root canal. AFUD - HOLLAND, R. et al.

Estudo in vitro da infiltração marginal após obturação retrógrada ou apicectomia. Rev. Fac. Odont. Aracatuba. v.3, n.1, p.23-31, 1974.

39. PALANIAK, A. The apical seal of selected retrograde filling materials. Journal Canadian Dental Association. v.50, n.12, p. 903-5, Dec, 1984.
40. PERSSON, G. et al. Results of retrograde root filling with special reference to amalgam and Cavit as root - filling materials. APUD - PALANIAK, A. The apical seal of selected retrograde filling materials. Journal Canadian Dental Association. v.50, n.12, p.903-5, Dec, 1984.
41. ROBAZZA, C. R. C.; ANTONIAZZI, J. H. Fermeabilidade da dentina radicular após o uso de substâncias de irrigação. Rev. Fac. Farm. Odont. Ribeirão Preto. v.13, n.2, p.185-192, jul-dez, 1976.

42. RHEIN, M. Cure of acute and chronic alveolar abscess. APUD - SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology, v.59, n.1, p.62-7, Jan, 1985.
43. RUSSO, M. Infiltração marginal de INa em restaurações de amálgama de prata. APUD - HOLLAND, R. et al. Estudo in vitro da Infiltração marginal após obturação retrógrada ou apicectomia. Rev. Fac. Odont. Aracatuba, v.3, n.1, p.23-31, 1974.
44. SAMPAIO, J. M. P. Fase de obturação. In: PAIVA, J.G.; ANTONIAZZI, J. H. Endodontia, bases para a prática clínica. São Paulo, Artes Médicas Ltda, 1984. p.463-80.
45. SCHWARTZ, S. A.; ALEXANDER, J. B. A comparison of leakage between silver-glass ionomer cement and amalgam retrofillings. Journal of Endodontics, v.14, n.6, p.385-91, Aug, 1988.

46. SILVA, E. C. Cirurgia em endodontia. In: DE DEUS, G.D. Endodontia. 2ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1.976. p-536.
47. SMEE, G. et al. A comparative leakage study of P-30 resin bonded ceramic, teflon, amalgam and IRM as retrofilling seals. Journal of Endodontics. v.13, n.3, p. 117-21, Mar, 1.987.
48. STABHOLZ, A. et al. Marginal adaptation of retrograde fillings and its correlation with sealability. Journal of Endodontics. v.11, n.5, p.219-23, May, 1.985.
49. SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques: an autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.59, n.1, p.82-7, Jan, 1985



50. TANZILLI, J. P.; RAPHAEL, D.; MOODNIK, R.  
M. A comparison of the marginal adaptation of retrograde techniques: a scanning electron microscopic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.50, n.1, p.74-80, Jul, 1.980.
51. TRONSTAD, R. et al. Sealing ability of dental amalgams as retrograde fillings in endodontic therapy. Journal of Endodontics. v.9, n.12, p.531-3, Dec, 1.983.
52. VERTUCCI, F. J.; BEATTY, R. G. Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. Journal of Endodontics. v.12, n.8, p.331-6, Aug, 1.986.
53. VERRI, R. A.; AGUIAR, S. A. Cirurgias pararendodônticas. In: LEONARDO, M. R.; LEAL, J. M. Endodontia - tratamento de canais radiculares. 2ª ed. São Paulo, Panamericana, 1.991. Cap. 31, p.525-40.
54. VILELA, E. M.; DUARTE, G. C. P.; BUSATO, A. L. S. Avaliação de materiais usados nas obturações retrógradas. BOB v.37, n.3, p.203-6, mai/jun, 1.991.

55. WEINE, F. S. Endodontic therapy. APUD - VERTUCCI, F. J.; BEATTY, R. G. Apical leakage associated with retrofilling techniques: a dye study. Journal of Endodontics. v.12, n.8, p.331-6, Aug, 1986.
56. WIDMAN, L. The operative treatment of pyorrhea alveolaris; a new surgical method. APUD - SZEREMETA-BROWAR, T. L. et al. A comparison of the sealing properties of different retrograde techniques; an autoradiographic study. Oral Surgery Oral Medicine and Oral Pathology. v.59, n.1, p.82-7, Jan, 1985.
57. ZETTERQVIST, L. et al. Glass-ionomer cement as retrograde filling material. International Journal Oral and Maxillo-facial Surgery. Copenhagen. v.16, n.4, p.459-64, Aug, 1987.
58. ZETTERQVIST, L. et al. Microleakage of retrograde fillings - a comparative investigation between amalgam and glass ionomer cement - "in vitro". International Endodontic Journal, v.21, p.1-8, Jan, 1988.