



1150034970

T/UNICAMP
M366a
FOP

LUÍS ROBERTO MARCONDES MARTINS

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES
DEBILITADAS RECONSTRUÍDAS
MORFOLOGICAMENTE COM MATERIAIS ADESIVOS**

PIRACICABA-SP

1995

T/UNICAMP
M366a
1150034970/FOP

34746

LUÍS ROBERTO MARCONDES MARTINS

**AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA À FRATURA DE RAÍZES
DEBILITADAS RECONSTRUÍDAS
MORFOLOGICAMENTE COM MATERIAIS ADESIVOS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade de Campinas, como parte das exigências para a obtenção do título de Livre-Docente, na Área de Dentística do Departamento de Odontologia Restauradora.

PIRACICABA

1995



*Aos meus pais,
pelos sacrifícios realizados;*

*À minha esposa,
pela compreensão e incentivo;*

Aos meus filhos,

dedico este trabalho.

Ao Prof. Dr. Raul Sartini Filho, pelo apoio que sempre me dispensou,

À Profa. Gisele Marchi, pela inestimável ajuda na fase experimental,

Ao Prof. Dr. Eymar Sampaio Lopes, pela análise estatística,

À Sra. Eleide Miriam Bim Bahia, pelo exaustivo trabalho de digitação do trabalho,

meus sinceros agradecimentos.

Não fora a amizade e participação de muitos, que sacrifícios fizeram e colaboraram na minha formação, não poderia ambicionar e desfrutar do privilégio que é reservado a poucos, de concorrer a obtenção do título de Livre-Docente pela Universidade Estadual de Campinas.

Por justiça e imperativo de consciência registro aqui minha gratidão a todos aqueles que vêm colaborando comigo e torcendo pelo meu êxito.

Muito obrigado.

*A Deus
minha reverência e gratidão.*

RESUMO

Várias exodontias de raízes são indicadas em função de cárie, preparo intra-radicular incorreto, remoção de pinos e núcleos. A preservação dessas raízes pelo preenchimento do conduto radicular com materiais adesivos tem sido relatada na literatura.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a resistência à fratura de raízes debilitadas preenchidas com materiais adesivos, empregando-se dentes uniloculares com núcleos fundidos cimentados, nas seguintes condições: controle positivo (preparo convencional), controle negativo (raízes debilitadas), raízes preenchidas com ionômeros, raízes preenchidas com ionômero fotoativado, raízes preenchidas com sistemas adesivo/composito.

Os materiais testados foram: ionômero tipo II modificado (Chelon-Silver), ionômero tipo III (Ketac-Bond), ionômero fotoativado (Vitremer), compostos (Herculite XRV e Z 100).

Após remoção da coroa clínica dos dentes, eram preparadas as raízes para receberem os devidos tratamentos. Confeccionados os padrões em resina acrílica, os mesmos eram incluídos e fundidos.

Obtidos os núcleos em liga de Cu-Al, eram adaptados e cimentados no interior do conduto. Os corpos de prova eram então submetidos a carregamento em máquina de ensaio universal até ruptura da raiz.

Os resultados foram expressos em kgf, tabulados e analisados estatisticamente.

Concluiu-se que: entre os materiais testados o compósito Z 100 teve melhor desempenho que todos os demais e inclusive quanto ao controle positivo; o ionômero Vitremer, o compósito XRV e o Chelon-Silver apresentaram resultados semelhantes entre si e ao controle positivo; o ionômero Ketac-Bond teve comportamento desfavorável em relação a todos os outros e semelhante ao controle negativo.

ABSTRACT

Several dental roots extractions have been indicated due to carie, incorreced intra-root preparations, remotions of pin and post.

The aim of this research was to evaluate the resistance fracture of debilitated root filled with adhesive materials. Unirradicular with cast and cemented post were utilized in the following conditions: positive control (conventional preparation), negative control (debilitated root), roots filled with glass ionomer (Chelon-Silver and Ketac Bond), root filled with light cured glass ionomer (Vitremmer), root filled with composite/adhesive system (Herculite XRV and Z 100).

After remotion of clinical crown teeth, the roots were prepared and acrylic resin mold were obtained and after, included and cast.

The metallic post in Cu-Al were adapted and cemented in the root. The samples were submitted to compressive strenght in an universal testing machine until rupture.

The results were expressed in Kgf and analized statistically.

It was concluded that: among the tested materials, the composite Z 100 presented the best performance if compared with whole materials including positive control; the Vitremer ionomer, the composite XRV, Chelon-Silver and positive control presented similar results; the Ketac-Bond ionomer had unfavorable performance in relation of all sample and similar to negative control.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	4
3 - PROPOSIÇÃO	14
4 - MATERIAL E MÉTODOS	16
5 - RESULTADOS	29
6 - DISCUSSÃO	35
7 - CONCLUSÕES	41
8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

Os cimentos ionoméricos representam um avanço dentro da Odontologia, principalmente em função do comprovado potencial de adesão¹⁷, possibilitando considerável economia de tecido dentário sadio. Fornecimento de íons flúor^{13,19} e compatibilidade biológica²⁹ são comprovados na literatura.

Este material foi primeiramente utilizado por WILSON; KENT²⁸, em 1972, passando a ocupar espaço cada vez mais abrangente, pela sua potencialidade e versatilidade nas indicações como restaurador, selador, base e cimentante.

Algumas dificuldades foram encontradas inicialmente para utilização rotineira em clínica, como por exemplo a sua difícil manipulação. Hoje em dia essa deficiência foi contornada pelo emprego de ionômeros fotoativados.

A Dentística atualmente também preocupa-se com prevenção e conservação. Nesse sentido, vislumbra-se grande futuro no emprego de materiais

que liberam fluoretos, pois estes têm ação no processo de desmineralização (des) e remineralização (re) agindo terapeuticamente^{1,13,19}.

Os compósitos que liberam fluoreto associados a adesivos de última geração apresentam promissora perspectiva.

Dentre as propriedades mecânicas que reforçam a abrangência de utilização destes materiais, ionômeros e compósitos, destaca-se o módulo de resiliência, característica que os habilita serem empregados como substitutos da dentina (dentina artificial)¹¹.

Na conduta clínica rotineira várias exodontias de raízes são indicadas em virtude de cárie, preparo intra-radicular incorreto, fratura, remoção de pinos e núcleos. Atualmente procura-se preservar essas raízes pelo preenchimento das cavidades com produtos adesivos como substitutos da dentina perdida^{6,7,9}.

Em função do exposto, serão avaliados alguns materiais utilizados como substitutos da dentina (dentina artificial), com relação ao seu efeito quando a raiz dentária é submetida a teste de resistência à fratura.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2 - REVISÃO DE LITERATURA

Em 1971, visando a retenção do núcleo metálico, a função do elemento dentário e uma peça protética estética, MONDELLI; PICCINO; BERBERT¹⁶ propuseram método direto e indireto para confecção de padrão em resina acrílica para núcleo. Expõem a técnica apresentando caso clínico que necessitou 2 núcleos em incisivo central e lateral superior para sustentação da coroa definitiva.

Foram WILSON; KENT²⁸ que em 1972 introduziram o novo cimento dentário denominado ionômero de vidro. O líquido consistia em solução aquosa (40 a 55%) de monopolímeros ou co-polímeros de ácido acrílico. O pó era obtido pela fusão de misturas de sílica, alumínio, criolita e fluoretos. Salientam como vantagens deste cimento em relação ao silicato, possuir superfície mais resistente a manchas e ataque de ácidos, ser menos irritante à polpa e possuir adesividade ao esmalte. Indicam o material para restaurações de dentes anteriores e lesões de abrasão e erosão, como base protetora e para cimentação.

STERN; HIRSHFELD²³, em 1973, afirmaram existir diferentes técnicas para colocação no conduto radicular de pinos e núcleos. Entretanto, aspectos biomecânicos deveriam ser melhor conhecidos. Alguns princípios são discutidos e considerações feitas para o preparo intra-radicular de dentes que receberão núcleos ou reconstruções. Ressaltam que o comprimento do núcleo é determinado pelo suporte ósseo que envolve a raiz.

Em 1987 TALEGHANI; MORGAN²⁵ descreveram a técnica de reconstrução coronária, com a cimentação de pinos intra-canais e aplicação de Ketac-Silver. As vantagens e desvantagens de diferentes técnicas são enumeradas e ressaltam a importância do ionômero, por liberar flúor, sendo indicado para pacientes de alto risco. Concluem que o Ketac-Silver pode ser considerado uma excelente escolha em determinados casos para reconstrução coronária.

Ainda TALEGHANI, em colaboração com LEINFELDER²⁴, em 1988 avaliaram por teste de carregamento um cimento de ionômero de vidro que possuía prata em sua composição, o Ketac-Silver, que foi utilizado clinicamente em reconstruções morfológicas sob restaurações fundidas. Empregou 30 pré-molares com um só canal cujo comprimento da raiz e forma eram semelhantes. Dividiu os dentes em três grupos. No primeiro a reconstrução foi feita com núcleo fundido; no segundo, utilizaram pino cimentado com ionômero e no terceiro empregaram apenas o ionômero de vidro. Concluíram que o ionômero

de vidro isoladamente não deve ser indicado para reconstruções morfológicas. O primeiro grupo apresentou maior resistência.

MANIATOPOULOS; PILLIAR; SMITH⁸ (1988) avaliaram a retenção de pinos cimentados no interior de dentes com tratamento endodôntico. Mediram a retenção por remoção forçada em função de desenho do pino e tipo de conduto empregado. Foram testados 5 diferentes cimentos: cimento de fosfato de zinco, poliacarboxilato, ionômero de vidro, silicofosfato ou AH-26. Verificaram resultados superiores para retenção quando a superfície do pino era porosa e com o ionômero de vidro e cimento AH-26.

WILSON; MCLEAN²⁹ em seu livro publicado em 1988 fazem análise geral sobre os ionômeros de vidro, tratando dos aspectos mais variáveis que envolvem essa categoria de material.

CURY¹, em 1989, em livro que trata de procedimentos preventivos e restauradores, analisa aspectos relativos à dinâmica do desenvolvimento da cárie e mecanismos de ação do flúor.

MARTINS; LOVADINO; BATTISTUZZO¹⁰ (1990) descreveram casos clínicos controlados, onde através do preenchimento com ionômero de vidro de esmalte socavado, substituiu-se a dentina perdida, com restauração posterior utilizando-se amálgama dentário. O trabalho baseou-se em resultados laboratoriais do ionômero de vidro. Através deste procedimento

sugerem tratamento conservador e preventivo, considerando que o ionômero adere à estrutura e libera flúor. Os resultados estão sendo acompanhados através de avaliações periódicas.

MCLEAN¹⁴, no mesmo ano, descreve de maneira detalhada as indicações do ionômero Cermet. Dentre outras ressalta reconstruções morfológicas, preenchimento de raízes, obturação retrógrada. Enfatiza que estas indicações só são possíveis em função de suas propriedades mecânicas, como resistência flexural e módulo de elasticidade. Afirma, também, que sua propriedade anticariogênica pode manter íntegro o esmalte, conferindo longo período de proteção.

DEWALD; ARCORIA; FERRACANE² (1990) estudaram o ionômero de vidro Cermet utilizado como núcleo sob coroas fundidas quando significantes estruturas do dente estão comprometidas, comparando com o amálgama em termos de retenção. A capacidade de união ao dente com ou sem ajuda de pinos retentores ou canaletas foi examinada. Coroas de ouro tipo III foram cimentadas *in vitro* com ionômero e então removidas sob uma força de tensão. Concluíram que o material Cermet pode ser comparado ao amálgama e tem adequada adesão ao dente, sem qualquer retenção adicional quando ao menos duas paredes do dente permanecem. Porém, quando apenas uma parede se mantém o amálgama é superior sob forças de tensão.

SERRA; CURY¹⁹ (1990) avaliaram a instalação e progressão de cáries secundárias induzidas por ciclagens de desmineralização e remineralização, em cavidades restauradas com ionômero de vidro e resina. Os resultados indicaram que a utilização do ionômero de vidro foi boa opção na prevenção, ou remineralização, mesmo em situações de alto desafio cariogênico.

MARTINS et al.¹³ (1991) analisaram a liberação de fluoretos de materiais odontológicos em soluções de desmineralização e remineralização, simulando alto desafio cariogênico. Cavidades oclusais realizadas em pré-molares extraídos com finalidade ortodôntica foram restauradas com diferentes ionômeros e amálgama (controle). A liberação de fluoretos foi mensurada com eletrodo específico nas soluções des-re, medindo-se também a incorporação de flúor no esmalte localizado vestibularmente. Os resultados demonstraram liberação de flúor pelos ionômeros e incorporação ao esmalte, bem como observou-se a propriedade de prevenir cáries secundárias.

MARTINS; PRIOLLI; LOVADINO¹² (1991), visando tratamento mais conservador e não eliminando tecido dental sadio, no caso, esmalte solapado, sugerem o preenchimento da dentina perdida com material substituto. Foram realizados testes para se verificar qual produto cumpriria melhor a função de suporte. Dentes pré-molares hígidos, extraídos com finalidade ortodôntica foram preparados, selecionando-se quatro grupos: (a) dentes preparados sem preenchimento; (b) preenchidos com ionômero; (c) preenchidos

com resina; (d) dentes sem preparo. Nos testes de compressão a resina apresentou melhores resultados.

Segundo GUTMAN³ (1992), a restauração de dentes tratados endodonticamente tem sido alvo de considerável controvérsia e empirismo. Os métodos utilizados para tal finalidade têm tido sucesso, mas algumas falhas são relatadas. Asseveram que as falhas não estariam diretamente relacionadas com as técnicas empregadas, mas sim, com o desconhecimento por parte do profissional de anatomia radicular e biologia de tecidos que suportariam a restauração. Ressaltam a necessidade de harmonia entre os princípios biológicos e mecânicos.

A resistência de 48 dentes caninos preparados com quatro diferentes métodos foi testada por TROP; RAY²⁶ (1992). Para o primeiro grupo, com canais instrumentados foi utilizado o Ketac Endo. Para o segundo a instrumentação foi realizada e uma cavidade de retenção para preenchimento foi escavada dentro do canal 1mm abaixo da junção cimento/esmalte. No grupo seguinte completa restauração foi feita mas nenhuma obturação. Cavidade de retenção foi preparada à semelhança da anterior. O quarto grupo recebeu obturação feita em todo canal da raiz com cones de guta-percha e Roth's 801 Sealer. Os resultados mostraram que a obturação dos canais empregando-se ionômero de vidro aumentou significativamente a resistência das raízes comparadas com raízes instrumentadas mas não obturadas e aquelas obturadas com guta-percha e Roth's Sealer.



Em 1992 MARTINS; MAFRA; TEIXEIRA¹¹ apresentaram resoluções de casos clínicos com cárie aguda onde após remoção da dentina cariada permaneceu quantidade significativa de esmalte sem suporte dentinário. Como o ionômero de vidro possui sabidamente adesão à estrutura dentária, libera íons flúor e é considerado biocompatível, optou-se por utilizá-lo como dentina artificial. Consideram que restaurações mistas: ionômero/amálgama; ionômero/resina são opções clínicas, principalmente para pacientes considerados de alto risco à cárie.

No mesmo ano MARTINS; BUCK; SARTINI FILHO⁹ sugerem o emprego de ionômero de vidro para manutenção de raízes que estariam condenadas à exodontia, em função da impossibilidade de seu aproveitamento. O material preencheria toda a região interna do canal radicular, obviamente após remoção da cárie. O elemento estaria então preparado para sofrer as etapas subsequentes para restauração, inclusive preparo intra-radicular para confecção de núcleo fundido. Ressaltam que por se tratar de técnica conservadora, porém recente, necessita de experimentos laboratoriais e clínicos para sua utilização como rotina.

LUÍ⁶ (1992) divulgou caso clínico, onde o ionômero de vidro Cermet foi utilizado para reforçar conduto de um canino superior. Radiograficamente observou a extensão da cárie no interior do canal. Após remoção do tecido ajustou um fio de aço e verificou radiograficamente, aplicando em seguida ionômero de vidro. Através de fotos apresenta núcleo cimentado e

apoiado na sua porção gengival em ionômero e a coroa estética cimentada. Confirma que este tratamento na raiz é capaz de suportar a restauração e restabelecer sua função na cavidade oral.

MCLEAN¹⁵ (1992) descreve diferentes aplicações clínicas do cimento de ionômero e dentre outras enfatiza sua utilização como substituto de dentina. Comenta que o cimento tipo II reforçado pode prevenir fraturas, quando utilizado intra-radicularmente. O sucesso clínico está diretamente vinculado a proteção inicial do material para impedir a sinérese e embebição e o uso de resina fluida fotopolimerizada tem solucionado este problema.

PAULILLO et al.¹⁷ (1992) verificaram a efetividade do pré-tratamento superficial da dentina na adesão de três cimentos de ionômero de vidro restauradores. Observaram que após profilaxia prévia com pedra-pomes e água, propicia-se uma superfície apta a realizar a adesão com os cimentos de ionômero testados.

Conforme LUI⁷ (1994), a introdução de compósitos fotopolimerizáveis tem sido advogada para reforçar raízes debilitadas, entretanto o controle é difícil em função da polimerização no interior da raiz. O autor preconiza a utilização de dispositivo que transmite a luz no interior do conduto, polimerizando a resina com mais eficiência. Exemplifica a técnica com apresentação de caso clínico ilustrado, de incisivo central superior. Concluiu que o uso combinado de adesivo + compósito + dispositivo polimerizador permite

tratamento reabilitador conservativo com técnica simples, para dentes teoricamente perdidos.

A evolução dos adesivos dentinários e sua utilização clínica são analisadas por SILVA E SOUZA JR.²¹ (1995). Classifica-os como de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª gerações. Assinala que o XR bonding (Kerr) se enquadra como 3ª geração, enquanto o sistema Scotchbond Multi-uso da 3M na 4ª, sendo um dos mais atuais. Sugere técnica de condicionamento em dentina, com apresentação de casos clínicos. Afirma, porém, que o sucesso dos procedimentos está muito mais na dependência de fatores ligados diretamente ao profissional como habilidade e conhecimento do que com as propriedades dos materiais propriamente ditos.

Extensa revisão da literatura é realizada por SiDHu; V/ATSON²⁰ (1995) sobre os ionômeros associados à resina e que eles consideram como híbridos. Destacam como vantagens o aumento da adesividade, liberação de flúor e rápido endurecimento. Relacionam diferentes marcas comerciais e indicam futuro promissor para esses materiais e que novas pesquisas deverão ser desenvolvidas. Assinalam que a porcentagem de resina nestes híbridos varia de 4,5 a 6%.

3 - PROPOSIÇÃO

3 - PROPOSIÇÃO

O propósito desta pesquisa foi analisar e comparar a resistência à fratura de raízes de dentes unirradiculares com núcleos fundidos cimentados, nas seguintes condições:

- 3.1 - controle positivo - preparo convencional
- 3.2 - controle negativo - raízes debilitadas
- 3.3 - raízes preenchidas com ionômeros
- 3.4 - raízes preenchidas com ionômero fotoativado
- 3.5 - raízes preenchidas com sistemas adesivo/composito

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4 - MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados dentes unirradiculares que haviam sido recentemente extraídos, com dimensões semelhantes e que foram mantidos em solução salina (RETIEF¹⁸) após serem raspados e limpos com jatos de bicarbonato, ar e água.

Os materiais testados foram: ionômero tipo II modificado (Chelon-Silver^{*}), ionômero tipo III (Ketac-Bond^{*}), ionômero fotoativado (Vitremmer^{**}), compósito Herculite XRV^{***}, compósito Z-100^{**}, tendo sido utilizados como controle positivo raiz hígida com preparo intra-radicular e, controle negativo, raiz desgastada simulando condição debilitada.

* ESPE, Oberbay - W. Germany

** 3M do Brasil Ltda. - Sumaré-SP

*** Kerr Indústria e Comércio Ltda. - São Paulo-SP

Os compósitos na sua utilização são associados aos chamados adesivos que, para o Herculite XRV, foi o "bondlite"* . No que se refere ao compósito Z100, aplicou-se o sistema adesivo hidrofílico Scotch-Bond Multiuso plus**.

Os materiais testados estão relacionados quanto a fabricante e tipo no quadro 1.

QUADRO 1 - Materiais testados

MARCA	FABRICANTE	TIPO
Chelon-Silver	ESPE	Ionômero tipo II modificado convencional
Ketac-Bond	ESPE	Ionômero tipo III - convencional
Vitremer	3M	Ionômero - fotoativado
Herculite XRV	Kerr	Compósito - sistema adesivo 3ª geração
Z-100	3M	Compósito - sistema adesivo 4ª geração

As coroas clínicas dos dentes eram removidas com disco de carborundum refrigerado e o preparo para simular as raízes debilitadas foi então realizado da seguinte forma:

* Kerr Indústria e Comércio Ltda. - São Paulo-SP

** 3M do Brasil Ltda. - Sumaré-SP

- inicialmente foi utilizada uma ponta diamantada esférica nº3018HL com a qual se desgastou internamente o conduto radicular em seu terço coronário atingindo profundidade de 4,0mm, remanescendo paredes dentárias com 0,5mm;
- com o emprego de ponta diamantada esférica nº3017HL desgastou-se o terço médio intra-radicularmente em toda sua extensão alcançando a profundidade de 6,0mm;
- finalmente com ponta diamantada esférica nº1016HL foi desgastado internamente o terço apical da raiz em toda sua extensão e a uma profundidade de 8,0mm.

A profundidade total do desgaste realizado nas três etapas referidas foi portanto de 8,0mm aproximadamente, para todos os dentes.

As medidas de profundidade foram realizadas empregando-se paquímetro (Fig. 1) e as de espessura com espessímetro (Fig. 2).

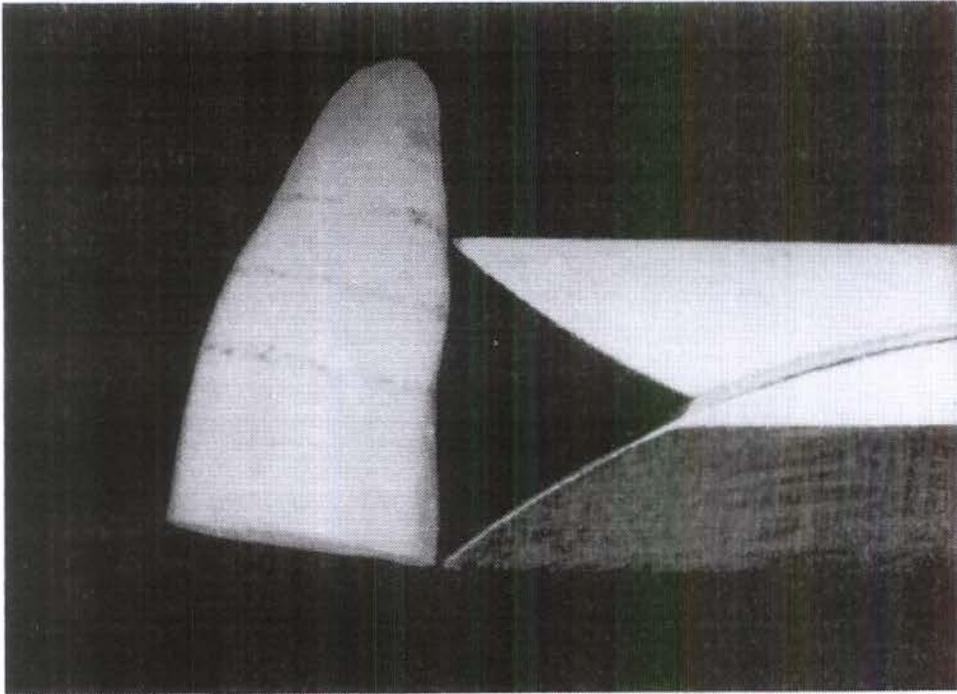


FIGURA 1 - Medida de profundidade de raiz desgastada - paquímetro

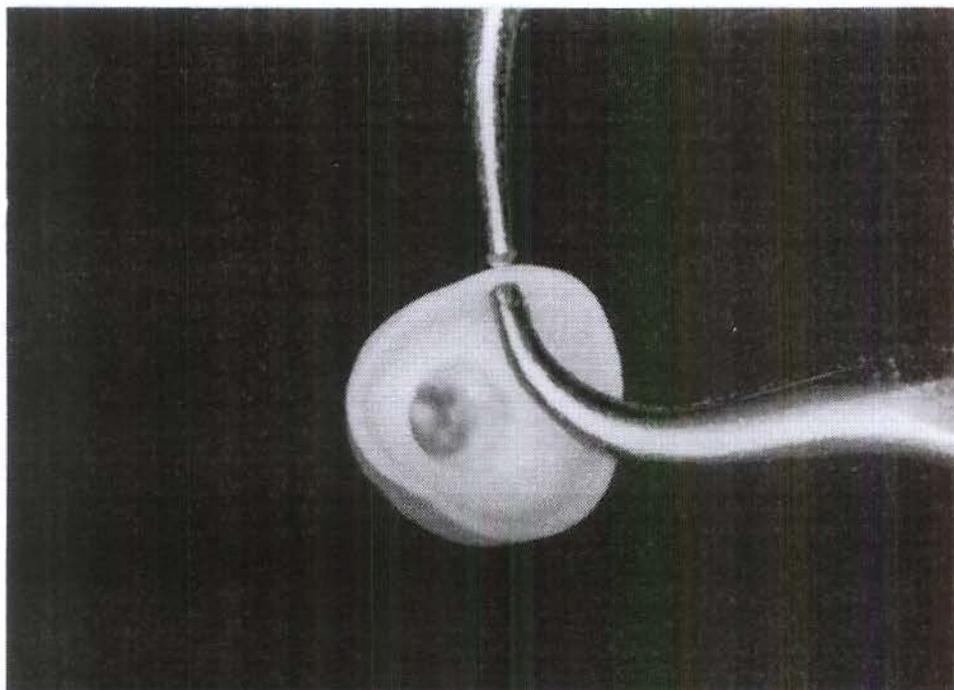


FIGURA 2 - Medida da espessura de raiz desgastada - espessímetro

As raízes empregadas como controle positivo foram preparadas de acordo com a técnica preconizada por JANSON⁴.

Por esta técnica utiliza-se broca Peeso nº. 2 desgastando-se internamente a raiz até deixá-la com forma cônica, atingindo-se profundidade de 2/3 do comprimento.

As raízes "debilitadas" foram divididas aleatoriamente constituindo com as híginas 7 grupos, a saber:

- controle positivo
- controle negativo
- a ser preenchida com ionômero tipo II modificado (Chelon Silver)
- a ser preenchida com ionômero tipo III (Ketac-Bond)
- a ser preenchida com ionômero fotoativado (Vitremer)
- a ser preenchida com sistema adesivo compósito - Herculite XRV
- a ser preenchida com sistema adesivo compósito - Z100

Para cada condição a ser analisada foram empregadas sete raízes, perfazendo portanto um total de 49 corpos de provas.

Preparo dos corpos de prova

A) Preenchimento radicular:

Nas raízes foram inseridos cones de guta-percha principal (nº. 80)* e as mesmas receberam tratamento superficial sobre a dentina exposta, de acordo com as especificações de cada material.

Quando da utilização dos ionômeros Chelon-Silver, Ketac-Bond e Vitremer, o tratamento superficial foi realizado pela aplicação, com pincel, de ácido poliacrílico na concentração de 10% por 10 segundos. Em seqüência era o interior da raiz lavado também por 10 segundos com jato ar/água, utilizando-se seringa tríplice e a seguir secado com jato de ar.

Em relação ao Herculite XRV a dentina foi condicionada por 15 segundos com solução de ácido fosfórico a 37% aplicado com seringa própria e a seguir lavada por 15 segundos, sendo então seca conforme descrito anteriormente. Com auxílio de pincel, em toda superfície condicionada, foi aplicada solução "primer" que era fotopolimerizada por 40 segundos e então pincelada com solução "bond" também fotopolimerizada pelo mesmo tempo.

O sistema adesivo Z100 foi aplicado conforme a técnica descrita para o Herculite XRV empregando-se o ácido fosfórico, o "primer" e o "bond" do respectivo "kit".

Para o preenchimento das cavidades, os materiais foram injetados empregando-se seringa Centrix**, com ponta metálica, que por possuir

* S.S. White Artigos Dentários S.A. - Rio de Janeiro-RJ

** DFL Indústria e Comércio Ltda. - Rio de Janeiro-RJ

menor diâmetro permite atingir toda profundidade evitando-se a formação de bolhas de ar.

A polimerização dos materiais fotoativados foi realizada pela cervical com aparelho específico* , em camadas subsequentes.

Quando do ionômero de vidro fazia-se a proteção superficial com resina fluida¹⁴.

Removido o cone de guta-percha, definia-se o interior do canal (Fig. 3) onde era realizado o preparo intra-radicular empregando-se ponta diamantada tronco-cônica refrigerada a água, atingindo-se 2/3 do comprimento da raiz.

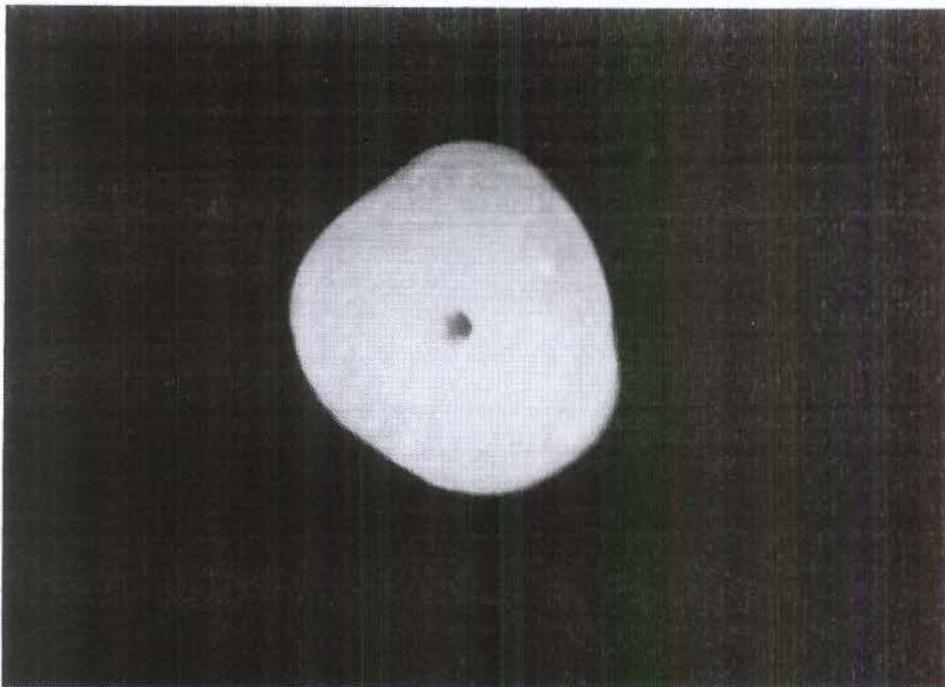


FIGURA 3 - Raiz reconstruída com material adesivo.

* 3M do Brasil Ltda. Produtos Dentários - Sumaré-SP

B) Confecção do padrão, inclusão e fundição

Após o preparo, as paredes internas eram lubrificadas com vaselina sólida e moldado o canal com resina acrílica Duralay* quimicamente ativada. Antes da polimerização total da resina era a mesma tracionada levemente de sua posição original e reposicionada em movimentos seqüenciais ao longo do seu eixo longitudinal, evitando-se assim que em função de sua contração durante a polimerização ficasse retida junto às paredes do preparo. Novas camadas de resina eram adicionadas na extremidade coronária buscando-se a configuração anatômica de um dente preparado. (Fig. 4 e 5).

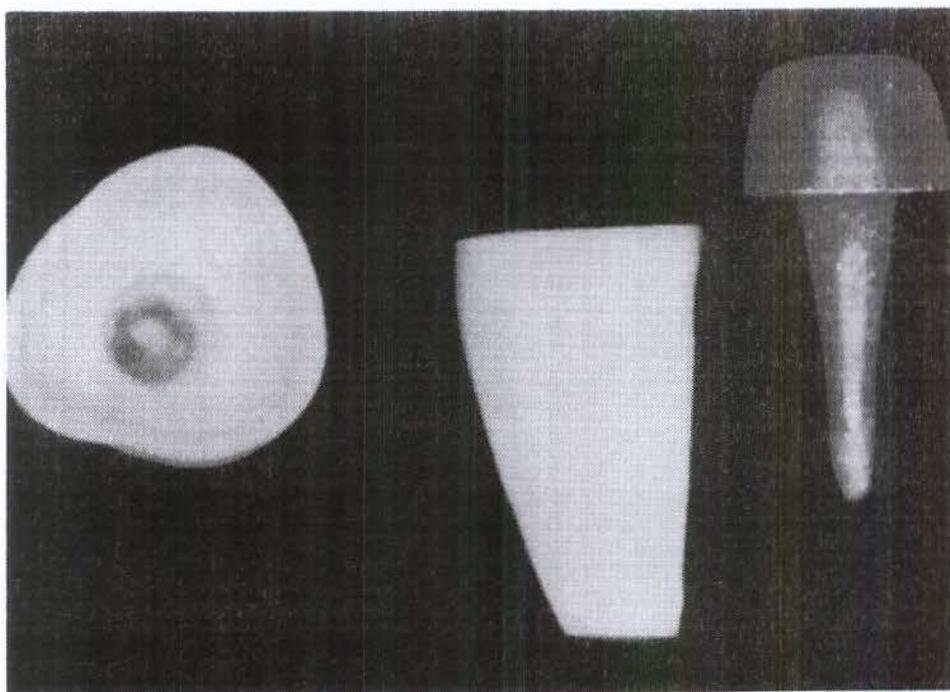


FIGURA 4 - Padrão de resina e raiz preparada

* Reliance Dental Mfg. Co. - Chicago, USA

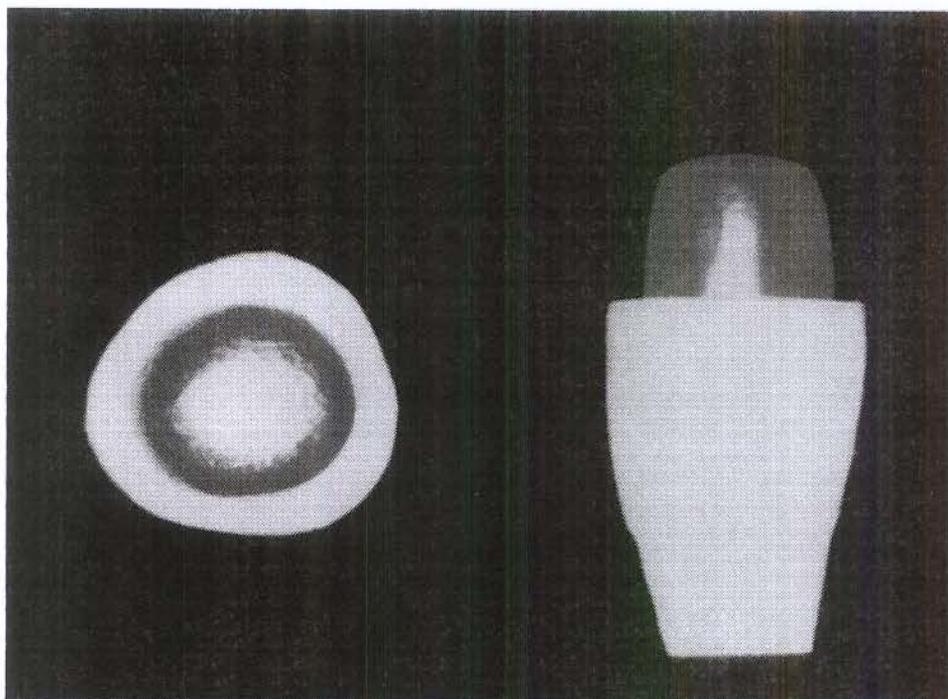


FIGURA 5 - Padrão de resina adaptado à raiz preparada

Completada a polimerização o padrão era removido, constatava-se a fidelidade e um pino formador de conduto de alimentação era fixado na porção oclusal. Colocava-se o conjunto em base formadora de cadinho, sobre a qual era adaptado um anel metálico.

A inclusão foi realizada pela técnica convencional com revestimento Cristobalite* e a fundição pela técnica de expansão térmica, empregando-se liga de Cu-Al, Duracast** (Fig. 6).

* Kerr Indústria e Comércio Ltda. - São Paulo-SP

** Marquart e Cia. Ltda. - Barueri-SP

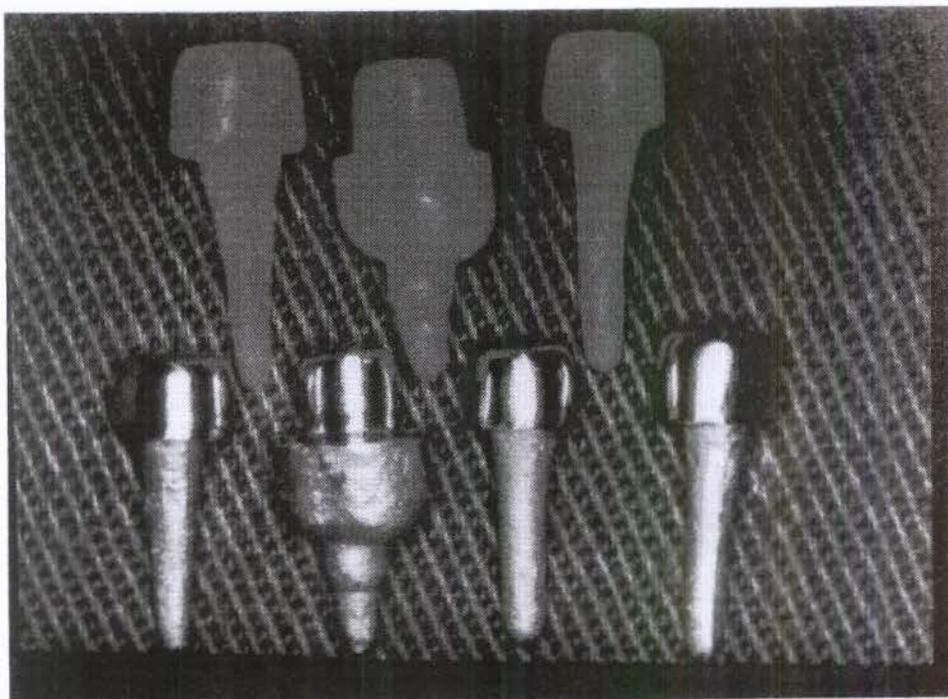


FIGURA 6 - Padrões de resina e núcleos fundidos

Após a limpeza do núcleo em água corrente com auxílio de escova, foi testada a adaptação no respectivo dente, inclusive radiograficamente.

C) Cimentação dos núcleos

As manobras foram desenvolvidas em ambiente com temperatura de 23°C aproximadamente e umidade relativa.

Para cimentação utilizou-se cimento de fosfato de zinco*. O proporcionamento do pó foi realizado utilizando-se a concha maior do dosificador

* S.S.White Artigos Dentários S.A. - Rio de Janeiro-RJ

plástico para 3 gotas do líquido correspondente, que eram espatuladas conforme VIEIRA²⁷, em placa de vidro de 24mm de espessura.

A superfície do núcleo era pincelada com o cimento, e então inserido na respectiva raiz, sendo o conjunto submetido a carga estática de 5kg (JORGENSEN⁵) por 10 minutos. Decorrido o tempo o excesso de cimento era removido com sonda exploradora nº5*

O conjunto raiz e núcleo cimentado era fixado em uma base de resina acrílica de tal forma que o ápice radicular tangenciasse a superfície inferior da base. }?

D) Teste de resistência

Os corpos de prova eram mantidos em estufa a 37°C e umidade relativa por 24 horas, após o que submetidos a teste de resistência à compressão em máquina de ensaio universal**. Foi empregada a velocidade de 0,5mm/minuto.

Análise estatística

Foi realizada análise estatística dos resultados obtidos para verificação de eventuais diferenças entre os materiais e interação entre os mesmos, tendo sido empregada análise de variância a nível de significância de 1% e teste de Tukey para as comparações individuais, tendo sido utilizado o programa CSS Statística²².

* Dental Duflex - Juiz de Fora-MG

** Dinamômetros Kratos Ltda. - São Paulo-SP

ESTU?
C.P.

5 - RESULTADOS

5 - RESULTADOS

Os resultados estão expressos nas tabelas e gráfico que seguem.

A tabela 1 contém os valores encontrados para cada variável testada em função das réplicas, em número de 7. Na parte inferior da mesma resumem-se as médias e desvio-padrão dos diferentes resultados, tudo em kgf.

No gráfico 1 os mesmos valores médios são apresentados em barras para melhor visualização comparativa.

As tabelas 2, 3, 4 e 5 resumem os valores decorrentes da análise estatística realizada.

Na tabela 2 se expressam os resultados referentes à análise de variância, significativa ao nível de rejeição adotado.

Na tabela 3 encontram-se as comparações individuais, em relação ao controle positivo.

As tabelas 4 e 5 demonstram respectivamente as comparações individuais em relação ao controle negativo e individuais entre os tratamentos.



TABELA 1 - Resistência à fratura de raízes debilitadas preenchidas com materiais adesivos e controles (kgf)

CORPO DE PROVA	TRATAMENTO						
	CONTROLE POSITIVO	CONTROLE NEGATIVO	CHELON SILVER	KETAC BOND	VITREMER	HERCULITE XRV	Z 100
1	203,60	145,40	196,80	112,40	202,80	191,00	242,40
2	204,20	120,20	203,60	102,50	216,80	203,60	264,00
3	203,60	123,00	180,60	101,70	202,60	189,34	210,00
4	203,80	130,12	190,20	90,80	206,40	203,40	204,00
5	202,63	133,00	160,20	116,20	203,60	203,40	250,30
6	200,40	101,60	173,40	109,80	204,10	194,60	249,20
7	200,20	125,54	179,96	120,40	205,10	172,80	238,20
Média	202,63	125,55	183,53	107,68	205,91	194,02	236,81
DP	1,66	13,38	14,67	10,07	4,97	11,17	21,99

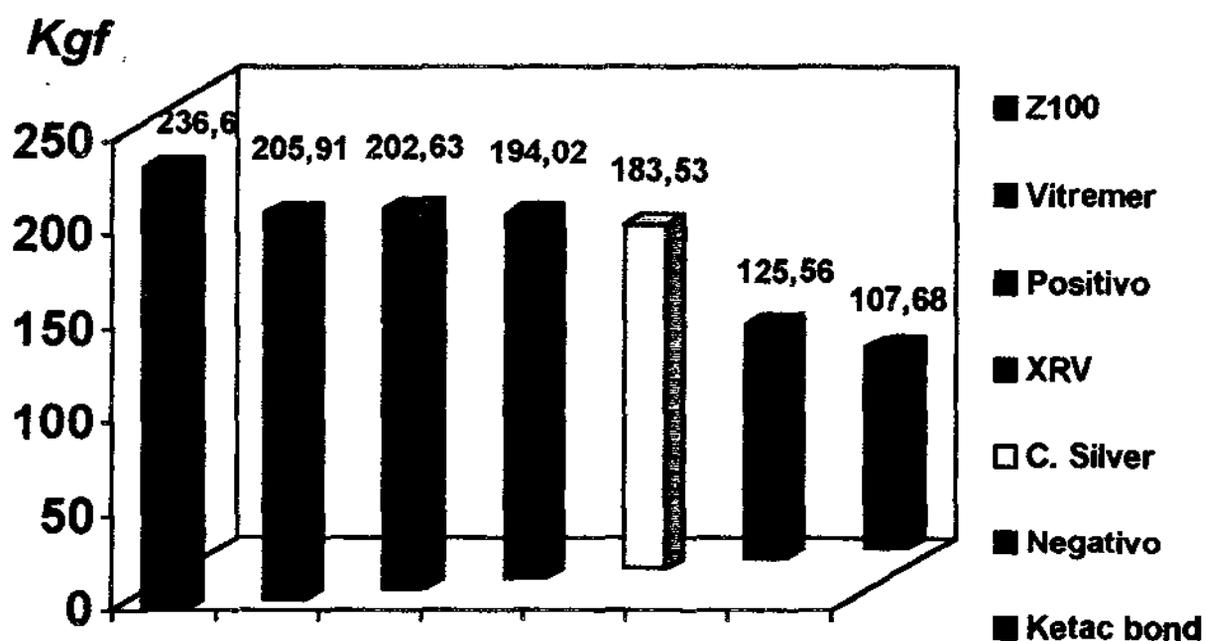


GRÁFICO 1 - Resistência à fratura de raízes debilitadas preenchidas com materiais adesivos e controles

TABELA 2 - Análise de variância

FONTE DE VARIÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE	QUADRADO MÉDIO	F	PROBABILIDADE
Entre tratamentos	6	14953,92	92,46319*	0,000000
Erro	42	161,73		

* Significante $p < 0,01$

TABELA 3 - Comparações individuais em relação ao controle positivo

COMPARAÇÕES	DIFERENÇA	PROBABILIDADE
Positivo x negativo	77,07	0,000139*
Positivo x Silver	19,10	0,097487
Positivo x XRV	8,61	0,862852
Positivo x Ketac	94,95	0,000139*
Positivo x Vitremer	3,28	0,998996
Positivo x Z 100	34,24	0,00139*

* Significante $p < 0,01$

TABELA 4 - Comparações individuais em relação ao controle negativo

COMPARAÇÕES	DIFERENÇA	PROBABILIDADE
Negativo x Silver	57,46	0,000139*
Negativo x XRV	68,46	0,000139*
Negativo x Ketac	17,89	0,142858
Negativo x Vitremer	80,35	0,000139*
Negativo x Z 100	111,31	0,000139*

* Significante $p < 0,01$

TABELA 5 - Comparações individuais entre os tratamentos

COMPARAÇÕES	DIFERENÇA	PROBABILIDADE
Z 100 x Silver	53,34	0,000139*
Z 100 x XRV	42,85	0,000140*
Z 100 x Ketac	129,19	0,000139*
Z 100 x Vitremer	30,96	0,000949*
Silver x Ketac	75,85	0,000139*
XRV x Ketac	86,34	0,000139*
Vitremer x Ketac	98,23	0,000139*
XRV x Vitremer	11,89	0,587870
Silver x Vitremer	22,38	0,030706
Silver x XRV	10,49	0,718352

* Significante $p < 001$

6 - DISCUSSÃO

6 - DISCUSSÃO

Os materiais foram selecionados para a presente pesquisa em função das seguintes características:

- Ionômero Chelon-Silver: ionômero de vidro tipo II modificado, apresentando conforme literatura resistência superior¹⁴, apesar de menor liberação de flúor e adesividade¹³. Foi o primeiro material utilizado para preenchimento de raízes debilitadas, com êxito clínico^{6,9}.

- Ionômero Ketac-Bond: ionômero de vidro tipo III, com indicação para base, com dificuldade de manipulação, limitando sua aplicabilidade²⁹. Foi indicado para preenchimento de raízes, assinalando-se porém alguns fracassos⁹.

- Ionômero fotoativado Vitremer: ionômero de vidro fotoativado com tripla reação de presa. Relatado na literatura como ionômero verdadeiro, 5% de sua composição em média sendo de componente resinoso. Liberação de flúor é comprovada, apresentando facilidade de manipulação por ser fotoativado²⁰.

- Sistema adesivo resinoso Herculite XRV: resina composta com grande aceitação pela classe odontológica, possuindo boa qualidade estética.

- Sistema adesivo resinoso Scotch-Bond multiuso plus + compósito Z-100: material classificado como adesivo de 4ª geração²¹, recentemente lançado no mercado odontológico, tornando-se importante conhecimentos mais profundos de suas propriedades.

Analisando-se a Tabela 1 observa-se que o ionômero de vidro tipo II modificado apresentou resultado inferior ao controle positivo, embora não significante estatisticamente (Tabela 3).

O ionômero de vidro Ketac-Bond mostrou resultado inferior ao controle negativo, porém não foi estatisticamente significante (Tabela 4).

O Vitremer não apresentou na análise estatística realizada (Tabela 3) diferença em relação ao controle positivo.

O compósito Herculite XRV também não apresentou diferença estatisticamente significante em relação ao controle positivo (Tabela 3).

O sistema adesivo Scotch Bond plus mais compósito Z-100 apresentou resistência superior ao controle positivo, com significância estatística (Tabela 3).

Comparações individuais entre os resultados dos materiais testados (Tabela 5) permitem algumas considerações adicionais.

Assim, o compósito Z 100 mostrou desempenho melhor e o Ketac-Bond o pior, em relação a todos os demais, sendo as diferenças sempre estatisticamente significantes.

Entre o XRV e o Vitremer não se verificou diferença significativa, o mesmo ocorrendo em relação ao Chelon Silver e Vitremer.

Finalmente, entre o Chelon Silver e o XRV também não ocorreu diferença estatística.

Examinando-se o gráfico 1, que ilustra os fatos ressaltados, visualizam-se três situações distintas:

- o compósito Z 100 se isola, representante de melhor performance em relação a todos os outros materiais;
- Vitremer, controle positivo, XRV e Chelon-Silver nessa ordem decrescente constitui um grupo homogêneo que praticamente não se diferencia quanto aos resultados testados;
- controle negativo e Ketac-Bond situam-se em patamar bem inferior aos demais.

Os dados encontrados precisam ser analisados à luz da literatura e das características dos materiais em si.

Desde que os ionômeros foram introduzidos na Odontologia em 1972²⁸ vários autores se preocuparam em estudá-los, entre outros aspectos quanto a sua capacidade de liberar fluoretos^{13,19,20}, adesividade à dentina^{2,8,15,17,20}, resistência^{14,24,26} e resiliência⁶.

A capacidade de liberar fluoretos lhes confere propriedades cariostáticas por interferir no processo dinâmico de desmineralização e remineralização.

A fotoativação de alguns ionômeros ou compósitos acarreta aumento na adesividade, acelera sua polimerização e facilita a manipulação²⁰.

Os compósitos associados aos adesivos hidrofílicos classificados como 4ª geração apresentam características laboratoriais e comportamento clínico interessantes. Sua adesividade se processa com a formação de camada híbrida, havendo portanto, além do embricamento mecânico com os túbulos dentinários, adesão química à fonte orgânica da dentina²¹.

O comportamento do Sistema adesivo Scotch bond plus mais compósito Z 100 provavelmente deve-se ao fato de apresentar boa adesividade à dentina²¹ e o compósito possuir resiliência próxima a ela. *resiliência as melhores*

Para explicar o fato dos resultados encontrados serem melhores do que o próprio controle positivo, poder-se-ia conjecturar que a absorção das forças exercidas seria mais eficiente no sistema Z 100 do que na própria dentina, o que exigiria maior carregamento para atingir-se a ruptura. *?*

Quanto ao Sistema Herculite XRV, similar ao anterior e do qual poderia se esperar comportamento análogo, os resultados encontrados talvez pudessem ser explicados por diferenças intrínsecas da resina, mas também pela natureza do adesivo.

Entre os ionômeros, a similaridade de comportamento entre o Vitremer e o Chelon Silver poderia não estar dentro da expectativa pelo fato do último conter prata e daí resistência alta¹⁴. Contudo, é sabido que possui menor adesividade¹³ e não se trata de teste de resistência pura do produto mas de processo mais complexo de avaliação da resistência à fratura da raiz e o envolvimento do material no fenômeno. A pequena diferença a favor do Vitremer somente poderia ser atribuída a características próprias, talvez por possuir cerca de 5% de componente resinoso²⁰ e a fotoativação. *AG*
nao no corpo
da
apert
de
col
fratura

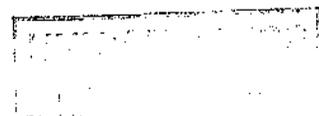
no efetivos
to
no fato de
em fração ou muito so.

O desempenho negativo do Ketac Bond, já verificado na literatura em termos de comportamento clínico⁹, deve estar ligado à própria natureza do material.

que as raízes das cáries, pela fixação, permanecem inalteradas, permitindo melhor fixação em porcelanas.

O quadro delineado pelos resultados neste trabalho indica a necessidade de estudos comparativos em relação aos vários produtos testados. Deverão ser verificados aspectos importantes como módulo de resiliência e adesividade e seus reflexos na transmissão das forças ao elemento dentário.

No que se refere à indicação clínica dos diferentes materiais aqui trabalhados, seria importante assinalar que consideradas as exigências a que é submetido o dente no processo fisiológico e de eventuais traumas, apenas o Ketac Bond deveria ser considerado inadequado. Persiste a indicação desses produtos já feita por diversos autores^{2,8,10,11,12,24,25} para preservação de dentes e, em particular, de raízes que poderiam estar condenadas^{6,7,9}, sem prejuízo da preocupação permanente com a técnica, habilidade profissional e harmonia biomecânica^{3,16,21,23}.



7 - CONCLUSÕES

7 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no teste de resistência à fratura das raízes e na competente análise estatística, pode-se concluir:

- 7.1 - entre os materiais testados o compósito Z100 teve melhor desempenho que todos os demais e inclusive quanto ao controle positivo;
- 7.2 - o ionômero Vitremer, o compósito XRV e o Chelon-Silver apresentaram resultados semelhantes entre si e ao controle positivo;
- 7.3 - o ionômero Ketac-Bond teve comportamento desfavorável em relação a todos os outros e semelhante ao controle negativo.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - CURY, J.A. O uso de flúor. In: BARATIERI, L.N. et al. **Dentística: procedimentos preventivos e restauradores**. São Paulo, Quintessence, 1989. p.43-67.
- 2 - DEWALD, J.P; ARCORIA, C.S.; FERRACANE, J.L. Evaluation of glass cermet cores under cast crowns. **Dent. Mat.**, v.6, n.2, p.129-32, Apr. 1990.
- 3 - GUTMAN. J.L. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. **J. prosth. Dent.**, v.67, n.4, p.458-67, Apr. 1992.
- 4 - JANSON, W.A. et al. **Preparo de dentes com finalidade protética**. Bauru, Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, 1986. p.140-2.
- 5 - JORGENSEN, L.O. Factores affecting the film thickness of zinc phosphate cements. **Acta odont. scand.**, v.18, n.4, p.479-90, Dec. 1960.
- 6 - LUI, J.L. Cermet reinforcement of weakened endodontically treated root: a case report. **Quintessence Int.**, v.23, n.8, p.533-8, Aug. 1992.

- 7 - LUI, J.L. Composite resin reinforcement of flared canals using light-transmitting plastic posts. **Quintessence Int.**, v.25, n.15, p.313-8, May 1994.
- 8 - MANIATOPOULOS, C.; PILLIAR, R.M.; SMITH, D.C. Evaluation of retention of endodontic implants. **J. prosth. Dent.**, v.59, n.4, p.438-46, Apr. 1988.
- 9 - MARTINS, L.R.M.; BUCK, A.; SARTINI FILHO, R. Preservação de raízes debilitadas, através do preenchimento de conduto radicular com ionômero de vidro, para posterior preparo intra-radicular. In: SEMANA ODONTOLÓGICA DE PIRACICABA, Piracicaba, 1992. **Caderno de Resumos**. Piracicaba, Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, agosto 1992.
- 10 - MARTINS, L.R.M.; LOVADINO, J.R.; BATTISTUZZO, S.C. Remoção de esmalte sem suporte dentinário. Seria atualmente procedimento essencial para êxito em restaurações de amálgama? In: SEMANA ODONTOLÓGICA DE PIRACICABA, Piracicaba, 1990. **Caderno de Resumos**. Piracicaba, Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, agosto 1990.
- 11 - MARTINS, L.R.M.; MAFRA, M.A.; TEIXEIRA, R.G. Utilização de ionômero de vidro como dentina artificial. In: SEMANA ODONTOLÓGICA DE PIRACICABA, Piracicaba, 1992. **Caderno de Resumos**. Piracicaba, Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, agosto 1992.

- 12 - MARTINS, L.R.M.; PRIOLLI, M.V.L.; LOVADINO, J.R. Resistência à fratura do esmalte solapado quando suportado por ionômero de vidro ou resina composta. In: SEMANA ODONTOLÓGICA DE PIRACICABA, Piracicaba, 1991. **Caderno de Resumos**. Piracicaba, Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP, agosto 1991.
- 13 - MARTINS, L.R.M. et al. Fluoride release a glass ionomer cement subject to desmineralization and remineralization. **J. dent. Res.**, v.70,n.4, p.638, Apr. 1991.Special issue. /Abstract n.20/
- 14 - MCLEAN, J.W. Cermet cements. **J. Amer. dent. Ass.**, v.120, n.1, p.43-7, Jan. 1990.
- 15 - MCLEAN, J.W. Clinical applications of glass-ionomer cements. **Oper. Dent.**, v.17, n.5, p.184-50, Sept. 1992, /Supplement/
- 16 - MONDELLI, J.; PICCINO, A.C.; BERBERT, A. An acrylic usin pattern for cast dowel and core. **J. prosth. Dent.**, v.4, n.4, p.413-7, Apr., 1971.
- 17 - PAULILLO, L.A.M.S. et al. Cimento de ionômero de vidro. resistência ao deslocamento com diferentes tipos de tratamento à dentina. **Rev. bras. odont.**, v.49, n.2, p.8-11, Mar. 1992.
- 18 - RETIEF, D.H. The effect of storage media and duration of storage on the shear bond strength of Scotch bond 2 / Silux to dentin. **Amer. J. Dent.**, v.2, p.269-273; 1989.
- 19 - SERRA, M.C.; CURY, J.A. An in vitro study of caries formation around composite and glass ionomer restoration. **J. dent. Res.**, v.69, n.4, p.927, Apr.1990.

- 20 - SiDHu, S.K.; WATSON, T.F. Resin - modified glass ionomer materials. **Amer. J. Dent.**, v.8, n.1, p.59-67, Feb. 1995.
- 21 - SILVA E SOUZA JÚNIOR, M.H. Adesivos dentinários: evolução, estágio atual e considerações clínicas para sua utilização. **Maxi-Odonto: Dentística**, v.1., n.1, p.1-19, 1995.
- 22 - STATISTICA: CSS complete statistical system. Tulsa, Stat Soft, 1986. /Software/
- 23 - STERN, N.; HIRSHFELD, D.Z. - Principles of preparing endodontically treated teeth for dowel and core restorations. **J. prosth. Dent.**, v.30, n.2, p.162-5, Aug. 1973.
- 24 - TALEGHANI, M.; LEINFELDER, K.F. Evaluation of a new glass ionomer cement with silver as core buildup under a cast restoration. **Quintessence Int.**, v.19, n.1, p.19-24, Jan. 1988.
- 25 - TALEGHANI, M.; MORGAN, R.W. Reconstructive materials for endodontically treated teeth. **J. prosth. Dent.**, v.57, n.4, p.446-9, Apr. 1987.
- 26 - TROPE, M.; RAY, H.L. Resistance to fracture of endodontically treated roots. **Oral Surg.**, v.73, n.1, p.99-102, July 1992.
- 27 - VIEIRA, D.F. **Bases para a aplicação racional dos materiais odontológicos.** São Paulo, Atheneu, 1964. p.245-60.
- 28 - WILSON, A.D.; KENT, B.E. A new translucent cement for dentistry: the glass-ionomer cement. **Brit. dent. J.**, v.132,n.4, p.133-5, Feb. 1972.
- 29 - WILSON A.D.; MCLEAN, J.W. **Glass ionomer cement.** Chicago, Quintessence, 1988.

