

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Renato Salviato Fajardo

Cirurgião Dentista

**Influência de meios cimentantes sobre a
resistência à remoção de coroas totais
metálicas, em diferentes
níveis de adaptação.**

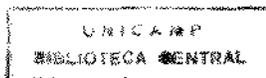
*Este exemplar foi
devolvido corrigido
conforme resolução ecf 6/036/83
Piracicaba, 01 de março de 1991*
[Signature]

Tese apresentada a Faculdade de Odontologia de Piracicaba-UNICAMP para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS-Área Materiais Dentários.

Orientador: Prof. Dr. Wolney Luiz Stoff

Piracicaba-S.P.

-1991-



INFLUÊNCIA DE MEIOS CIMENTANTES SOBRE A RESISTÊNCIA À
REMOÇÃO DE COROAS TOTAIS METÁLICAS, EM DIFERENTES NÍVEIS DE ADAP-
TAÇÃO.

Este exemplar corresponde à redação
final da tese devidamente corrigida e
defendida pelo Cirurgião Dentista Re-
nato Salviato Fajardo e aprovada pela
Comissão Julgadora.

Piracicaba, 05 de fevereiro de 1991

Prof. Dr. Wolney Luiz Stolf

Tese apresentada à Faculdade de Odon-
tologia de Piracicaba-UNICAMP, como
requisito parcial para obtenção do Tí-
tulo de Mestre em Ciências.

8c/19102541

Ofereço este humilde trabalho
a DEUS, Senhor de toda Sabedoria.

Agradeço em especial ao
Prof. Dr. WOLNEY LUIZ STOLF
pela sua orientação e
compreensão nesta fase de
minha formação.

Aos Profs. Luiz Antônio Ruhnke e Simonides Consani que nos deram orientação nos primeiros passos na vida acadêmica,

À CAPES E UNICAMP pela concessão das bolsas de estudos imprescindíveis para a realização do programa,

Ao Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba(FOA), pelo incentivo e cooperação no estudo desenvolvido,

Ao Engº Carlos Alfredo Baptista de Campos, superintendente associado do Centro de Tecnologia da UNICAMP por ter-me aberto as portas de tão precioso instituto,

Ao Prof. Walter Veriano Valério Filho, da UNESP, Campus de Ilha Solteira pela análise estatística dos dados,

Aos funcionários Sr. Adário Cangiani e Pedro Justino pelos trabalhos fotográficos e companheirismo nos momentos de dedicação árdua,

Ao torneiro mecânico Marcos Antônio Válio do Centro de Tecnologia pela confecção dos corpos de prova com dedicação e empenho,

À Kátia Yabuki e Cláudia M. Martins do Polo Computacional da FOA pelo auxílio quando eu informatizava este trabalho,

À Sra. Maria Aparecida de Carvalho da Biblioteca da FOA pela ajuda na organização dos dados literários.

A todos que de alguma forma influenciaram a realização deste trabalho,

Meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	05
a-Cimentos.....	05
b-Retenção.....	18
c-Adaptação.....	26
PROPOSIÇÃO.....	44
MATERIAIS E MÉTODO.....	46
Confeccão do preparo.....	46
Confeccão das coroas.....	48
Assentamento prévio.....	51
Cimentação.....	52
Cálculo da carga de cimentação por área.....	55
Leitura da espessura da linha de cimentação... ..	56
"Amadurecimento" do cimento.....	57
Teste de resistência à remoção.....	57
RESULTADOS.....	60
I-Resistência à Remoção.....	60
II-Linha de Cimentação.....	67
DISCUSSÃO.....	75
CONCLUSÕES.....	79
RESUMO.....	81
SUMMARY.....	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
APÊNDICE.....	98

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O conceito de cimentação torna-se polêmico, quando se refere à espessura da linha de cimento em relação à resistência aos esforços físicos.

FUSAYAMA & IWAMOTO²¹ relataram que acreditavam na existência de uma espessura ideal da linha de cimento para uma maior resistência a esforços físicos e mecânicos por volta de 30 micrometros sendo o aumento ou diminuição desta linha prejudicial à retenção de estruturas fixadas.

A tendência de retenção de produtos cimentantes é grande, quando se leva em conta a disposição morfológica de uma coroa total. Pode ocorrer também a oclusão de bolhas de ar no seu meio levando certamente a um desajuste do elemento protético ao preparo dental⁷³.

Vários pesquisadores^{51,57,58,67,78} questionaram a tendência a desajustes de coroa, quando da colocação do cimento entre preparo e peça protética, esse procedimento traz prejuízos tais como retenção precária, infiltração marginal e sobre oclu-

são, mesmo quando na avaliação do ajuste os elementos se mostram satisfatoriamente justos e adaptados. SCHWARTZ e colaboradores⁹⁴ em um estudo onde acompanharam o desempenho clínico de coroas durante 15 anos, verificaram que 36,8% de falhas de cimentação provocaram recidiva de cáries; 12,1% foram cimentações deficientes; 11,3% tinham defeitos marginais, ou seja, 60,2% das falhas tinham relação direta ou indireta com a adaptação das coroas nos preparos. Por esta razão, muitos pesquisadores advogaram técnicas para aprimoramento do ato da cimentação como a perfuração oclusal^{17,45,86,108} sugerida para extravazamento de excedentes do cimento, assim como debelar a pressão hidráulica instalada no ato da força de cimentação que tende a prejudicar a adaptação pelo fenômeno conhecido como filtração^{37,46} onde o líquido do cimento é drenado retendo o pó não reagido na interface em que foi aplicado.

Outros métodos foram defendidos como opção: canaletas axiais^{65,100}, alívio interno das coroas com água régia^{64,98} ou com ataque eletrolítico^{4,25,86}, desgaste ou usinagem^{108,113} ou aplicação de espaçador nos troquéis antes do enceramento^{5,19,53}, promovendo, assim, loja para instalação da película de cimento sem interferir na adaptação da coroa.

A inclinação do preparo também influi no assentamento das peças protéticas. Quando o grau de expulsividade das paredes laterais tende ao paralelismo, a retenção das coroas tende a crescer e a dificuldade à adaptação também^{19,30,45,66,117} além do que, a forma do limite cervical influi no escoamento das porções de cimento em excesso^{53,82,102}.

Analisando o aspecto da força de cimentação, alguns pesquisadores têm avaliado a magnitude e a maneira de realizá-la no ato da cimentação e apresentam uma ampla gama de variações: vibração^{56,78,110}, martelamento²⁶ e variação de carga^{24,32,45,56,110},concluindo que valores maiores que 15 kg de pressão de cimentação não trazem benefício algum no assentamento de coroas²⁴; e que em termos clínicos os pacientes exercem pressão de cimentação de 9kg³² em média, além do que a vibração da peça protética no ato da cimentação facilita a distribuição das partículas de pó na película de cimento⁴⁰.

Sobre os cimentos, é possível introduzirem-se algumas variações na manipulação, a fim de melhorar suas propriedades. Assim sendo, o tamanho das partículas do pó influi decisivamente na espessura de película^{33,45,58}, o pincelamento de porções mínimas no interior das coroas apresentou vantagem sobre o completo preenchimento da peça a ser levada ao preparo^{39,62,78,110}; a proporção pó/líquido também influi nas propriedades desses cimentos pois aumentando a quantidade de líquido, aumenta-se sua fluidez^{45,53,66}, muito embora ocorra enfraquecimento da película com esta medida^{51,85}.

De qualquer forma, todos estes estudos têm sido desenvolvidos porque os cimentos que se encontram hoje, embora, com composições diferentes, apresentam uma espessura de película, girando abaixo de 25 micrometros(para o Tipo I) o que é pré-requisito para aprovação do produto pela A.D.A.³, ou seja, a película de cimento deve exibir a espessura de no máximo 25 micrometros em teste laboratorial.

Ao se considerar a questão da adaptação de duas superfícies justapostas, poder-se-á analisar esta função através da física, visto que a adesão superficial de dois corpos sólidos planos se dá com a interposição de uma camada, a mais fina possível, de um líquido de baixa tensão superficial, ocorrendo, assim, o preenchimento de irregularidades a nível molecular⁸⁴.

VERMILYEA e colaboradores¹⁰⁹, concluíram em seus trabalhos que em se instaurando um espaço provocado pela aplicação de espaçador no troquel, obtém-se uma redução na resistência à remoção de coroas cimentadas na ordem de 32%.

Assim, refletindo-se por este prisma, achamos interessante comparar a resistência de cimentação de peças protéticas com cimentos odontológicos, que foram desenvolvidos no intuito de terem aprimoradas suas propriedades diante de esforços físicos e mecânicos, com um material que não foi desenvolvido para a função de cimentação propriamente dita, mas, que de acordo com as teorias físicas apresentam menor interferência em relação à espessura de película tendo ainda uma baixa tensão superficial e precárias propriedades em relação aos esforços físicos e mecânicos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

a - CIMENTOS

JOHNSTON⁴¹(1954) defendia o uso de cimentos resinosos na cimentação tido como insolúvel no meio bucal, relatando sua facilidade de manipulação. Aponta dificuldades de remoção dos excessos extravazados e a necessidade de secagem efetiva do dente. O desempenho deste material foi superior ao do cimento de fosfato de zinco e apresentou pouca possibilidade de infiltração marginal.

PAFFENBARGER e colaboradores⁸⁰(1955) observaram os cimentos em uso clínico e constataram que o cimento de resina acrílica apresentava espessura de 10 micrometros em testes onde a maioria dos cimentos de fosfato de zinco mostrava 20 a 40 micrometros (teste da A.D.A.). Além deste ponto, referiram que os cimentos resinosos possuem superioridade na resistência à solubilidade e pequena variabilidade de qualidade em relação ao seu proporcionamento embora se expandindo, no momento da absorção de água.

SWARTZ e colaboradores¹⁰¹(1955) estudando cimentos resinosos, concluíram que a umidade, de uma maneira geral, provo-

cava prejuízos nas qualidades, destacaram a adesão à superfície dental e a necessidade efetiva de secagem da estrutura dental, antes de sua aplicação.

SCHOUBOE e colaboradores⁹²(1956), analisando várias marcas de cimentos resinosos, concluíram que estes materiais aderiam com bastante eficiência às superfícies dentárias secas e quando da umidificação do conjunto esta qualidade era muito prejudicada. Os cimentos de resina e de fosfato de zinco foram comparados, num estudo clínico, quanto à retenção em superfícies vestibulares de dentes. Os cimentos de fosfato de zinco e de resina mostraram-se semelhantes em desempenho, sendo que, no espaço de uma semana, todos os corpos de prova haviam se deslocado. Sob compressão, os cimentos de resina mostraram valores de resistência 2 a 5 vezes maiores que os do cimento de óxido de zinco e eugenol, e semelhantes aos do cimento de fosfato de zinco.

JORGENSEN & PETERSEN⁴⁹(1963) concluíram que a reação do cimento de fosfato de zinco se dá apenas na periferia das partículas do pó não dissolvidas totalmente, provocando, assim, interferência da película de cimento na fixação de peças protéticas.

JOHNSTON e colaboradores⁴³(1964) utilizando resinas acrílicas para cimentação, verificaram que a superfície a receber o material deve estar perto da desidratação. Caso contrário, acarretaria prejuízos na sua polimerização e adaptação às estruturas do dente. Observaram, também, que esta resina acrílica, nas propriedades físicas, tinha pouca dependência na proporção pó/líquido. Não observaram adesividade química desse material à estruturas dentárias; sendo, portanto, semelhante ao desempenho do ci-

mento de fosfato de zinco.

JORGENSEN & HOLST⁴⁸(1967) relacionando as proporções pó/líquido do cimento de fosfato de zinco, com sua resistência à tração e à compressão, concluíram que conforme aumentavam a proporção de pó, a resistência aumentava.

GRIEVE³²(1969), comparando desempenhos de cimentos na fixação de coroas, notou espessuras de película semelhantes entre os cimentos de fosfato de zinco e policarboxilato de zinco, sendo menos espessas que as do cimento de óxido de zinco e eugenol + EBA. Verificou, também, a superioridade dos dois primeiros em relação à resistência à tração.

NASCIMENTO e colaboradores⁶⁹(1969) alegaram que o cimento de fosfato de zinco pode ser usado como padrão de estudos, comparando-o com um cimento resinoso e de policarboxilato de zinco. Concluíram que este último foi deficiente na retenção de blocos fundidos, enquanto o resinoso, embora com resultados superiores ao de fosfato de zinco, teve comportamento duvidoso, em meio úmido, deixando incerta sua aplicação.

PHILLIPS e colaboradores⁸⁵(1970), variando a proporção pó/líquido de cimentos de policarboxilato de zinco e fosfato de zinco em 1,5:1,0 e 1,0:1,0, estudaram suas qualidades em compressão, tração, espessura de película, adesão, solubilidade e tempo de presa. Constataram adesão mais eficiente a estruturas dentárias com o cimento de policarboxilato de zinco e maior resistência à compressão para o cimento de fosfato de zinco. Os autores também concluíram que para as duas proporções, os dois cimentos não mostraram variações representativas nos testes.

RICHTER e colaboradores⁸⁹(1970), comparando vários cimentos, através de testes de resistência à tração, aplicados em estruturas dentárias, constataram que o cimento de poliacarboxilato de zinco foi cerca de 1/3 mais resistente aos demais, inclusive, ao cimento de fosfato de zinco, enquanto que no teste de resistência à compressão, o cimento de poliacarboxilato de zinco mostrou-se o mais fraco e o de fosfato de zinco, o mais resistente. Os pesquisadores, discutindo os resultados, concluíram que o comportamento dos cimentos não se deveu às características físicas, mas, sim, a sua capacidade de reagir com estruturas adjacentes. Foram observados desajustes das coroas constatados, em meio clínico, por apresentar grandes espessuras de cimento.

LEE & SWARTZ⁵⁹(1972) avaliaram o comportamento de cimento resinoso em testes de compressão, tração, espessura de película e solubilidade usando o cimento de fosfato de zinco para comparação. Cimentando coroas em preparos de dentes molares, constataram que durante os testes de tração, todos os dentes sofreram fraturas. Quanto ao teste de resistência à compressão, os cimentos resinosos apresentaram superioridade de resultados, mesmo variando-se a proporção pó/líquido. Quando se variou a proporção da resina de 1:2 para 1:4, a espessura de película variou de 19 micrometros a 115 micrometros. Em virtude da baixa solubilidade do cimento resinoso, os autores concluíram que o material era insolúvel em aplicação clínica.

ADY & FAIRHURST²(1973) estudaram a retenção provocada pelo cimento de poliacarboxilato de zinco após jateamento ou ataque eletrolítico na superfície interna das coroas. As falhas de

cimentação mostraram, no caso de cimento de fosfato de zinco, serem por falta de adesividade na interface coroa/cimento, enquanto que no caso de poliacarboxilato de zinco mostraram ser falhas coesivas.

DENNISON & POWERS¹⁸(1974) explanaram os cimentos resinosos. Comentaram que foi introduzida no mercado uma resina composta com fórmula orgânica BIS-GMA com vantagens em relação aos cimentos de resina acrílica, que facilmente sofrem infiltração, e apresentam alto coeficiente de expansão térmica e contração de polimerização, qualidades consideradas precárias para um cimentante. Referem os autores que estes produtos têm sido desenvolvidos em virtude da satisfação não completa no uso de cimentos mais antigos, como o de fosfato de zinco, ou poliacarboxilato de zinco.

POTHMANN & MORITZ⁸⁷(1974) avaliaram cimentos resinosos de tipo poliacrílico e epóxico, consideraram-nos eficientes em adesão e em resistência à tração. O epóxico superou, inclusive, propriedades de outros cimentos conhecidos e já testados. Embora, com resultados satisfatórios, os autores sugerem cautela no seu uso, devido a sua polimerização rápida, possibilidade de inclusão de bolhas e dúvidas quanto a inocuidade às estruturas dentais. O cimento poliacrílico mostrou-se com presa mais rápida que o epóxico, além de grande densidade e baixa resistência à compressão.

BRANNSTRON & NYBORG⁷(1974) realizaram pesquisa com cimento resinoso epóxico, em virtude de sua baixa tendência à irritação pulpar e compararam-no com o cimento de fosfato de zinco. Concluíram que o cimento resinoso e o de fosfato de zinco não vedam satisfatoriamente as estruturas dentárias e permitem, pois,

infiltração bacteriana neste espaço.

NINA e colaboradores⁷²(1975) trabalharam com cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco e aplicaram testes de espessura de película e resistência à tração, em dentes torneados e cimentados com coroas totais fundidas, e encontraram, nos dois produtos considerados, semelhança estatística quanto à resistência à remoção e quanto à espessura de película.

SANTOS JUNIOR e colaboradores⁷¹(1975) pesquisaram a influência da força de cimentação de coroas variando-a de 2,5kg para 5,0kg. Não encontraram diferença estatística entre os cimentos de poliacarboxilato de zinco e os de fosfato de zinco, no que se refere à resistência à tração, embora, tenham concluído que no caso do cimento de fosfato de zinco, quando se aumentava a carga de cimentação, percebiam-se discretas melhoras na adaptação de coroas.

STEVENS⁹⁹(1975) concluiu em seu estudo, que o cimento de fosfato de zinco mostrou-se estatisticamente igual em resistência à tração, quando comparado ao cimento de poliacarboxilato de zinco usado na fixação de blocos metálicos.

VIEIRA¹¹⁰(1976) analisando os cimentos resinosos colocou várias desvantagens tais como: tempo de trabalho restrito, infiltração marginal, dificuldade na remoção de material extravasado, irritação pulpar provocada pelos cimentos de resina acrílica. Sugeriu como viável o uso de resinas do tipo BIS-GMA pela melhora nos itens acima citados.

KOPEL & BATTERMAN⁵⁵(1976), estudando cimentação de coroas de policarbonato, obtiveram resultados bastante superiores

em resistência à tração, quando cimentavam as coroas com resina de metacrilato de metila e apontaram como razões básicas a sua polimerização com a coroa e sua baixa espessura, facilitando a adaptação; enquanto no uso do cimento de fosfato de zinco esta resistência caía para cerca de 1/4, em relação ao primeiro material e com o cimento de poliacarboxilato de zinco a resistência caía para 1/8.

NORATO⁷³(1977) fez pesquisas com dois cimentos resinosos epóxicos, obtendo melhores resultados de resistência à remoção de coroas que com o cimento de fosfato de zinco, que também mostrou maior interferência na adaptação das coroas tendo uma das marcas comerciais de cimento resinoso obtido semelhante resultado estatístico no desajuste da coroa.

DAHL¹⁴(1978) concluiu que o cimento de poliacarboxilato de zinco em relação ao cimento de fosfato de zinco, proporcionou superior retenção quando aplicado em superfícies de dentina. Percebeu, contudo uma grande variação estatística nos resultados com o primeiro produto.

OILO⁷⁵(1978) comparou cimentos estudando as interfaces coroa/cimento e cimento/dentina. Concluiu que os cimentos resinosos epóxicos proporcionavam grande incidência de fendas entre cimento/dentina. O cimento de poliacarboxilato de zinco apresentava moderada incidência entre coroa/cimento e o cimento de fosfato de zinco demonstrou nível moderado de fendas, nas duas interfaces.

HEMBREE e colaboradores³⁵(1978) analisaram a adaptação de coroas, utilizando os cimentos de poliacarboxilato de zinco, fosfato de zinco e resina epóxica. Constataram linhas de cimento

semelhantes entre si e compatíveis clinicamente.

DILO⁷⁶(1978) constatou a superioridade na adesividade do cimento de poliacarboxilato de zinco à dentina, enquanto os cimentos de fosfato de zinco proporcionaram resultados bastante inferiores neste aspecto. Os cimentos epóxicos tiveram valores não computáveis, quando não eram realizados tratamentos na superfície da dentina, tal sua ineficiência adesiva.

Este mesmo autor⁷⁷(1978) concluiu que o cimento de fosfato de zinco proporcionou resistência em testes de compressão e tração, com teor de elasticidade, e pequena deformação plástica. O cimento resinoso epóxico proporcionou grande resistência a esforços, semelhante ao cimento de fosfato de zinco, mas grande deformação plástica; enquanto o cimento de poliacarboxilato de zinco proporcionou baixa resistência aos esforços físicos e grande deformação plástica. O autor avaliou também a influência da rugosidade superficial na retenção de coroas, concluindo que o cimento de fosfato de zinco apresentou maior sensibilidade a esta variação, enquanto o cimento de poliacarboxilato de zinco propiciou variações quando estas rugosidades eram feitas na interface dente/cimento.

HOARD e colaboradores³⁷(1978) concluíram em seus estudos que o cimento de fosfato de zinco oferece maior tendência à formação da pressão hidráulica que o cimento de poliacarboxilato de zinco.

EAMES e colaboradores.¹⁹(1978) tiveram como resultado em seus estudos a semelhança de linha de cimentação, usando os cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco, aplica-

dos sob coroas aliviadas internamente, tendo a espessura de película 27 micrometros em média. Quando as coroas não eram aliviadas, a espessura crescia para 112 micrometros; enquanto o cimento de resina composta mostrou influência superior a 500 micrometros na adaptação.

TJAN e colaboradores¹⁰³(1980) analisaram a infiltração de corantes em coroas cimentadas com fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco com e sem ciclagem térmica. Constataram maior infiltração de fluidos nas cimentadas com o cimento de poliacarboxilato de zinco.

WILSON & LEWIS¹¹⁵(1980) concluíram em seus estudos que o cimento de fosfato de zinco propiciou grande resistência à compressão e pequena deformação plástica, em virtude da constituição molecular com ligações iônicas fortes; enquanto o cimento de poliacarboxilato de zinco não proporciona o mesmo desempenho por constituir-se de ligações iônicas e, também, por covalentes que são mais fracas.

NEGM e colaboradores⁷⁰(1982) estudaram a adesividade do cimento de poliacarboxilato de zinco à dentina e não perceberam mudanças nos dados nos intervalos de 24 horas ou 7 dias.

KAWAMURA e colaboradores⁵²(1983) mostraram que independentemente do tipo de cimento (fosfato de zinco ou poliacarboxilato de zinco), todos proporcionaram infiltração marginal, embora, o de fosfato de zinco propiciou resultados melhores. Por esta razão, sugeriram uso de cimentos anti-cariogênicos numa ação preventiva na preservação do órgão dental.

VERMILYEA e colaboradores¹⁰⁷(1983) constataram a superioridade nas qualidades do cimento de fosfato de zinco, como fixador de coroas, quando estas não eram aliviadas, enquanto o cimento de poliacarboxilato de zinco proporcionava maior eficiência, quando as coroas eram aliviadas internamente.

MYERS e colaboradores⁶⁸(1983) estudaram a solubilidade de cimentos. Constataram que o de etil cianoacrilato se comportou como o mais solúvel, seguido do de poliacarboxilato de zinco e ainda de fosfato de zinco. Consideraram também a capacidade seladora dos cimentos. O cimento de fosfato de zinco proporcionou superioridade neste particular em relação ao cimento de poliacarboxilato de zinco, constatando esta propriedade, mergulhando os corpos de prova em soluções com isótopos radioativos para averiguação do nível de infiltração na linha cimentante.

BRANCO & HEGDAHL⁶(1983) observaram que o cimento de fosfato de zinco exibe como característica básica a rigidez, sendo um cimento robusto e quebradiço, enquanto que o de poliacarboxilato de zinco proporciona grande deformação plástica.

MESU & REEDIJK⁶³(1983) perceberam em estudo "in vitro", num meio de população de *Streptococcus mutans*, que o cimento de fosfato de zinco proporcionou maior resistência à degradação que o cimento de poliacarboxilato de zinco. Quando se usava um meio com concentração de ácido láctico, o cimento de poliacarboxilato de zinco proporcionava maior resistência. Estas conclusões foram confirmadas num estudo, "in vivo", colocando-se amostras desses cimentos em próteses totais.

TSUBURAYA e colaboradores¹⁰⁷(1984) estudaram a força de retenção de cimentos em superfícies planas de dentina e esmalte bovinos. Obtiveram resultados semelhantes proporcionados pelos cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco, enquanto em ensaios de cisalhamento o de poliacarboxilato de zinco propiciou maior resistência que o de fosfato de zinco. Já, a adesividade às estruturas metálicas foi bastante precária nos tipos de cimento estudados.

BUTTON e colaboradores¹⁰⁸(1985), comparando cimentos em testes de cisalhamento em superfícies metálicas polidas e jateadas, observaram melhores resultados com o cimento de poliacarboxilato de zinco aplicado sobre superfícies jateadas com micro-esferas de diâmetro 60 micrometros provocando rugosidade de 0,44 micrometros. Já o cimento de fosfato de zinco proporcionou falhas, eminentemente, pela falta de adesão às estruturas adjacentes, o que provocou valores baixos de retenção, enquanto o cimento de poliacarboxilato de zinco propiciou falhas pelo rompimento da coesão.

CHAN e colaboradores¹¹(1985) realizaram ensaios de tração onde cimentavam anéis metálicos em preparos coronários fixados com cimento de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco, mostraram que o de poliacarboxilato de zinco apresentava resultados superiores aos fixados com fosfato de zinco na retenção do anel e observaram que quando se rompia a linha de cimentação era em virtude da falha coesiva.

BRUKL e colaboradores⁹(1985), pesquisando cimento resinoso composto, comparando-o com o de fosfato de zinco na cimenta-

ção de coroas perfuradas e não perfuradas na face oclusal, obtiveram superioridade de resistência à tração quando no uso do primeiro, em até 80%, mesmo não se empregando agente de união que, quando aplicado, não mostrava alteração nos resultados. A perfuração oclusal mostrou-se importante na facilitação do assentamento das coroas. Comentando os resultados, os autores relataram que no conjunto dente-cimento-peça protética o material mais delicado é, sem dúvida, o material cimentante.

HINDOURA e colaboradores³⁶(1986) constataram em seus estudos que a resistência à tração proporcionada pela resina composta, aplicada sobre a superfície da dentina, foi superior, após 24 horas de sua aplicação, comparada com o cimento de poliacarboxilato de zinco. Já, após 7 dias, fazendo-se termociclagem (2500x), os resultados se igualaram estatisticamente.

CHAN e colaboradores¹²(1986) observaram melhores resultados de resistência à tração de coroas, utilizando o cimento de poliacarboxilato de zinco, seguido pela resina composta e por último pelo fosfato de zinco. A mudança da angulação do preparo de 70° para 30° pareceu ter influenciado a retenção proporcionada pelo cimento de fosfato de zinco mais do que com os outros dois produtos.

DAHL & OILO¹⁵(1986) constataram semelhança de resistência sob esforços de tração de coroas totais, fixadas com cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco.

NICHOLLS⁷¹(1986) comparou várias resinas compostas como cimentos de coroas estéticas(tipo veneer), concluindo serem eficientes como fixadores, em testes de tração. Comentou que acredi-

tava na necessidade de se diminuir a densidade das resinas com resinas fluidas, para que se permitisse maior escoamento na cimentação. Alertou para a possibilidade da presença de bolhas de ar, no corpo do material, que se tornam pontos de solução de continuidade, enfraquecendo sob esforços físicos a linha de cimento.

WITWER e colaboradores¹¹⁶(1986) estudando a cimentação de coroas lisas ou com canaletas internas em preparos com rugosidade ou lisos, fixadas com cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco, obtiveram como resultados, que as coroas, quando apresentavam preparos rugosos, fixavam-se melhor com o poliacarboxilato de zinco, sem necessidade de canaletas internas. Já, o cimento de fosfato de zinco só não é indicado para cimentação de coroas lisas em superfícies rugosas.

PEGORARO & BARRACK⁸³(1987) propuseram a utilização de cimentos resinosos na fixação de restaurações fundidas pelo seu alto grau de retenção. Relatando que, em várias ocasiões quando se realizava testes tracionais, os dentes, em estudo, rompiam-se permanecendo intacta a linha de cimento, tal a efetividade do processo com aquele produto.

b - RETENÇÃO

VOLLAND¹¹²(1927) analisou o poder retentivo das coroas, concluindo que estava bastante relacionado com o grau de inclinação do preparo, o qual deve ser o mínimo possível.

JORGENSEN⁴⁴(1955) concluiu que a retenção de uma coroa aumenta à medida que sua expulsividade decresce. Indicou que o efeito é mais evidente entre 5° e 10°. Para isso, confeccionou coroas, torneadas em latão, com várias inclinações entre 5° e 45°. Considerou-se que, em se fazendo ranhuras na porção interna da coroa, o poder de retenção aumentava.

SCHOUBOE e colaboradores⁹²(1956) observaram que as coroas, fixadas com cimentos resinosos, eram retidas fortemente nos preparos, a ponto de, em testes tracionais, os dentes se fraturarem antes da linha cimentante e quando o conjunto era umedecido, esta retenção forte decaía virtualmente.

KAUFMAN e colaboradores⁵¹(1966) fizeram interessante estudo sobre retenção de coroas. Concluíram que cimentos, com fluidez maior ou menor que a convencional, proporcionavam prejuízos na retenção das peças, e a elevação da fluidez, aumentava a

solubilidade do produto. Sobre a retenção friccional, os autores concluíram que a mesma não tinha relação direta com a retenção, após cimentação, chegando até a obter resultados desfavoráveis em testes tracionais com coroas justas, comparadas a coroas aliviadas internamente. Interpretaram o fenômeno como decorrência do bloqueio de excessos de cimento no interior da coroa, o que prejudicou a adaptação e retenção.

KAUFMAN⁵⁰(1967) reafirmando as conclusões anteriores⁵¹, refere que coroas, justas, ou com pouco espaço entre paredes do preparo e da peça, com retenção na pré-cimentação tiveram resultados inferiores em retenção em comparação com as aliviadas, internamente, quando se interpunha o cimento.

LOREY & MYERS⁶⁰(1968) continuando na linha de raciocínio de KAUFMAN e colaboradores⁵¹ e KAUFMAN⁵⁰ declararam não ter encontrado relação direta entre retenção antes e depois da cimentação. Citaram ter conseguido resultados melhores com coroas aliviadas internamente, provavelmente, por causa da dificuldade em se ter uma camada de cimento homogênea no caso de coroas muito justas.

JORGENSEN & ESBENSEN⁴⁷(1968), pesquisando relação entre espessura de película e retenção de coroas, verificaram que até 100 micrometros a linha de cimento influenciou moderadamente na retenção das coroas, mas a partir deste patamar, os prejuízos foram severos. Concluíram também, que em se fazendo ranhuras internas nas coroas em vez de ranhuras nos preparos do dente, os resultados de retenção melhoraram significativamente.

GRIEVE³²(1969) observou superioridade no desempenho dos cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco em relação ao de óxido de zinco e eugenol + EBA na retenção de coroas. Atribuiu o resultado ao fato da espessura de película dos dois primeiros ser menor que a do terceiro.

PHILLIPS e colaboradores⁸⁵(1970) observaram os cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco, concluindo que, a adesão do segundo à estruturas dentárias propiciava um bom resultado em teste de tração, enquanto o cimento de fosfato de zinco mostrou o dobro de resistência, em ensaios de compressão.

Já RICHTER e colaboradores⁸⁹(1970) obtiveram resultados próximos aos de PHILLIPS e colaboradores⁸⁵ mostrando que os cimentos de fosfato de zinco, óxido de zinco e eugenol + EBA e hidro-fosfato de zinco proporcionavam resistências à compressão semelhantes sendo o de poliacarboxilato de zinco mais fraco que os demais. Em tração, o cimento de poliacarboxilato de zinco foi o que proporcionou maior resistência, seguido do de hidro-fosfato de zinco, óxido de zinco e eugenol + EBA e fosfato de zinco. Sugeriram que estes resultados se davam mais em função da capacidade de reação do cimento com as estruturas vizinhas, que propriamente em razão de suas qualidades físicas.

PICCINO⁸⁶(1971) verificou a relação entre adaptação de coroas e a resistência à sua remoção, concluindo que nem sempre a coroa melhor adaptada se porta como a mais resistente à remoção. Em seus estudos, confeccionou coroas com perfuração oclusal ou ataque químico interno. Observou que as coroas que resistiam melhor ao teste eram as perfuradas, contudo, as que se adaptavam

melhor, eram as que além de perfuração, tinham seus interiores atacados quimicamente.

LEE & SWARTZ⁵⁹(1972), advogando o uso das resinas compostas como materiais cimentantes, estudaram seu poder de fixação de coroas. Obtiveram nos testes tracionais fraturas dos elementos dentários. Pesquisaram a resistência à compressão e usando a resina, perceberam vantagens importantes em relação ao cimento de fosfato de zinco, mesmo em se alterando a proporção dos cimentos.

POTHMANN & MORITZ⁸⁷(1974) pesquisaram cimentos resinosos, comparando-os ao de poliacarboxilato de zinco, em testes de adesão, resistência à tração e compressão, Mostrando que o cimento de poliacarboxilato de zinco proporcionou fraca resistência à compressão, igualdade de eficiência em adesividade em relação ao cimento resinoso epóxico e piores valores sob esforços de tração.

SHIBAYAMA⁹⁶(1974) conduziu pesquisa sobre a dependência do tipo de preparo e confecção de perfuração ou ataque eletrolítico no aumento da retenção de coroas. Segundo seus resultados, os preparos feitos não tiveram diferença significativa entre si, em testes tracionais. Mas as coroas perfuradas proporcionaram os melhores resultados.

NINA e colaboradores⁷²(1975) observaram resistência à remoção de coroas cimentadas com poliacarboxilato de zinco e fosfato de zinco, concluíram que os dois tipos de cimento proporcionavam comportamentos estatisticamente semelhantes.

SANTOS JUNIOR e colaboradores⁹¹(1975) tracionando coroas cimentadas com fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco:

fixadas sob pressão de 2,5 e 5,0kg, não observaram diferenças estatísticas na resistência ao deslocamento em nenhuma das variáveis analisadas.

INES³⁸(1975) incrementou a resistência ao deslocamento de coroas perfurando a região oclusal e aliviando suas porções internas. Criticou o uso de verniz na proteção de preparos, por prejudicar a retenção das peças.

VIEIRA¹¹⁰(1976), em seu livro texto, comenta a existência de vários fatores ideais para uma coroa se manter estável no preparo referindo: "É conveniente lembrar que paredes paralelas, em preparo para coroa, conduzem à retenção mecânica e espessura de cimento maiores.". Advoga o autor¹¹⁰ a necessidade de se ter rugosidade interna, para possibilitar melhor união das estruturas, através do agente de cimentação, além de pequena conicidade e, altura e diâmetro num mínimo razoável.

NORATO⁷³(1977) comparando a resistência à remoção de coroas cimentadas com produtos resinosos epóxicos e fosfato de zinco, concluiu que os cimentos resinosos propiciam maior resistência e se igualaram estatisticamente, enquanto o cimento de fosfato de zinco se mostrou o mais frágil aos esforços.

WOOLSEY & MATICH¹¹⁷(1978) estudando a inclinação e altura dos preparos na resistência ao deslocamento de coroas, concluíram que coroas com expulsividade grande(10° e 15°) e de baixa altura(3 e 4mm) tiveram precária retenção, necessitando de canaletas como artifícios para incrementar a fixação.

LUI⁶¹(1981) sugeriu em suas conclusões que a angulação de um preparo, aumentada de 5° para 10° , não traz grandes prejuí-

zos na retenção de coroas cimentadas nos elementos melhorando a adaptação da prótese a nível cervical.

WORLEY e colaboradores¹¹⁸(1982) estudando os efeitos dos cimentos na retenção de coroas, concluíram que canaletas feitas nos dentes ou coroas não tinham efetividade no aumento da retenção destas. Outro fator, o alívio propiciado por ataque químico, prejudicou a retenção friccional e diminuiu em 42% a retenção das coroas. Por este resultado, parece um fator importante na retenção de coroas a adesão ou interposição mecânica do cimento à coroa. Isso poderia explicar porque pequenas variações na espessura do cimento, como as feitas, usando espaçador de troquéis, têm pouco efeito na retenção. Diante desses dados, o conceito corrente de retenção de cimentos e adesividade deve ser reavaliado.

VERMILYEA e colaboradores¹⁰⁹(1983) concluíram que coroas aliviadas internamente e cimentadas com fosfato de zinco obtiveram 32% de retenção diminuída em relação as não aliviadas, enquanto as cimentadas com poliacarboxilato de zinco não apresentaram diferença registrável estatisticamente entre os dois tipos de coroas.

TSUBURAYA e colaboradores¹⁰⁷(1984) observaram semelhança nos resultados de retenção de cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco em superfícies de dentina de bovinos, embora fosse perceptível a superioridade de qualidade do cimento de poliacarboxilato de zinco em testes de cisalhamento. Ambos apresentaram precária adesividade a superfícies metálicas.

WEED & BAEZ¹¹⁴(1984) estudaram a influência da inclinação dos preparos na retenção de coroas, agrupando-os em 3 faixas de acordo com a angulagem, em ordem decrescente de resistência ao deslocamento: 10° e 13°, 16° e 19° e 22°. A última angulagem proporcionou resultados bastante abaixo comparada aos outros grupos.

PHILLIPS⁸⁴ em seu livro publicado em 1984, discutiram o fenômeno da adesão. Definiram-na como sendo uma força que faz com que duas substâncias se unam, quando colocadas em íntimo contato entre si e em diferentes constituições. Para o processo se desencadear, é preciso alta energia de superfície das partes para serem umedecidas por uma substância que irá preencher irregularidades intermoleculares, devendo ter baixa tensão superficial para se escoar facilmente na interface. Comentam, que embora haja grandes obstáculos na sua instalação, é promissor o progresso das pesquisas neste campo. Declararam que um material restaurador verdadeiramente adesivo poderia substituir muitos daqueles agora usados em odontologia.

HINDOURA e colaboradores³⁶(1986) promovendo testes de retenção de cimentos em superfícies de dentina, concluíram que em 24 horas, os corpos de prova com aplicação de resina composta, tiveram maior resistência ao deslocamento que os com poliacarboxilato de zinco. Após 7 dias, com aplicação de ciclos térmicos nos corpos de prova, observava-se semelhança estatística nos resultados obtidos com os dois produtos.

FELTON e colaboradores²⁰(1987) fizeram preparos em 60 molares adaptando a peça de alta rotação em um paralelômetro na inclinação de 5°, utilizaram brocas de término em chanfro com

dois tipos de materiais distintos: aço carbide e diamantada, fazendo com que estes tipos de brocas provocassem ranhuras de magnetudes diferentes. Avaliaram, então, a interferência destes detalhes na retenção das peças fundidas para cada preparo. Os autores concluíram que as brocas diamantadas provocaram maior nível de ranhuras o que provocou um maior esforço para remoção das coroas cimentadas com fosfato de zinco em relação as coroas cimentadas sobre preparos feitos com brocas carbide.

DARVENIZA e colaboradores¹⁶(1987), fazendo estudos de resistência à remoção de coroas, fixadas sobre dentes preparados com e sem ranhuras, não perceberam variação estatística entre os dois tipos de superfície, quando foi usado o cimento de fosfato de zinco. No intuito de observar uma correlação entre a área do preparo e a resistência à remoção de coroas, mediram a superfície dos dentes preparados através de computação gráfica. Confrontando os dados com o valor da resistência à remoção não obtiveram resultados com os quais pudessem chegar a uma conclusão fundamentada.

c - ADAPTAÇÃO

GATES²⁶(1928) preconizava o uso de batidas com martelo automático nas coroas para propiciar melhor assentamento, tendendo a um achatamento dos grãos do pó de cimento, além de possibilitar maior escoamento de excessos do material.

ADLER¹(1941) advogando a perfuração oclusal, fundamentava-se na razão da grande retenção de cimento no interior da coroa fundida quando cimentada sem orifício por não ter onde se escoar no ato do seu assentamento.

GREEN³¹(1951) preocupou-se em avaliar as técnicas de cimentação. Concluiu que o principal motivo de defeitos na fixação de coroas é motivado pela técnica utilizada, mesmo quando coroas se mostram na pré-cimentação satisfatoriamente, adaptadas. Sugere, requisitar ao paciente, no ato da cimentação, ocluir com a máxima força possível.

SULLIVAN¹⁰⁰(1955) comentando a falta de adaptação de coroas, propôs seu alívio interno através de brocas, ataque eletrolítico ou aplicação de lâmina de cobre ou estanho sobre o tro-

quel de gesso, preservando-se a borda cervical, propiciando assim, um espaço para o cimento se adaptar, ou mesmo, a perfuração oclusal ou canaletas internas para melhorar a adaptação marginal.

GERSON²⁸(1957) dissertando sobre cimentação, concluiu que é comum termos dimensão vertical alterada devido ao descuido nos procedimentos de cimentação de coroas. Alertou para se ter uma conduta mais cuidadosa possível. Sugere, para melhora do assentamento, a perfuração oclusal da coroa.

SELBERG⁹⁵(1957), diante da observação de coroas que necessitavam de ajustes, após serem cimentadas, apresentando alterações provocadas pela interposição do cimento, concluiu que a perfuração oclusal debela a pressão hidráulica interna do cimento na coroa, facilitando sua adaptação. Observou, também, que o tempo de 10 minutos ou 30 segundos em que a força aplicada na cimentação na magnetude de 10,5kg foi mantida, não provocou diferença na adaptação de coroas aos preparos.

CHARBENEAU & PEYTON¹³(1958), analisando a influência da lisura superficial dos preparos na adaptação de coroas, concluíram que quanto menor o grau de rugosidade, melhor a adaptação das peças protéticas resultando numa cimentação com melhores qualidades.

SMYD⁹⁸(1959) preconizou a aplicação interna de água régia nas coroas metálicas. Este procedimento é proporcionalmente mais requisitado, à medida que a expulsividade do preparo vai tendendo ao paralelismo. O autor preconizou a manutenção do elemento protético na cimentação com pressão digital. Colocou-se contra o uso da força de oclusão do paciente pela possibilidade

de deslocamento da coroa neste procedimento, o que traz prejuízos à operação.

FUSAYAMA & IWAMOTO²¹(1960), estudando o comportamento do cimento de fosfato de zinco, concluíram que com moderada pressão de cimentação é possível ter uma espessura de película de 40 micrometros, mas para se obter 30 micrometros, a pressão exercida deve ser severa. Os autores²⁵ comentaram que a resistência ao cisalhamento ideal deste cimento depende de uma espessura restrita a um patamar em torno de 30 micrometros.

JORGENSEN⁴⁵(1960), pesquisando o cimento de fosfato de zinco, pretendeu sua melhor adequação como fixador de coroas, relacionando vários fatores que melhorassem seu desempenho, na adaptação dos elementos protéticos nos preparos. Entre eles, citou a pressão de cimentação comentando que valores maiores que 5kg, não mostraram vantagens na redução de película. Viscosidade do cimento, proporção pó/líquido, temperatura ambiente e do cimento, tamanho das partículas do pó, inclinação das paredes do preparo e possibilidade de perfuração oclusal para extravasamento do excedente de cimento proporcionavam espessura na ordem de 20 micrometros, quando se usava um cimento de granulação fina.

JORGENSEN⁴⁶(1960), comentando o fenômeno da filtração, propôs a confecção de orifício oclusal para extravasamento do cimento excedente, antes que o líquido se drene fora da coroa, sem as partículas de pó, que assim não são atacadas, acabando por se tornarem interferentes na película de cimento e aumentando-a.

KUROSU & IDE⁵⁸(1961) tiraram interessantes conclusões sobre a interferência de cimentos no aumento de película. Fazendo

corpos de prova onde se aumentavam o espaço inicial entre coroa e dente, verificaram que quanto mais adaptadas às superfícies entre si, maior era a tendência ao aumento de película. Em se tendo 0 micrometros de espaço, a película teve 15 micrometros de espessura, enquanto em outra situação, sendo o alívio de 30 micrometros, a película obteve acréscimo insignificante de espessura. Concluíram que este acontecimento se deu em consequência do tamanho das partículas do pó do cimento que agiu como impedimento para maior adequação das superfícies.

FUSAYAMA & YWAMOTO²²(1961), quando estudavam linha de cimentação em coroas com diversas medidas de espaçamento, concluíram que quando se fazia um alívio de 30 micrometros da região interna da coroa, obtinha-se constantemente uma linha de cimentação de 40 micrometros com o cimento de fosfato de zinco, enquanto que ao se fazer um alívio de 5 micrometros esses valores se alteravam, aumentando muito o desajuste da peça protética, além da necessidade de grande pressão de cimentação para assentá-la.

FUSAYAMA e colaboradores²⁴(1963) confirmaram conclusões anteriores²², referindo haver um aumento significativo da espessura de película, conforme se diminuía o espaço de alívio das coroas. Concluíram que um alívio de 30 micrometros proporcionava um bom desempenho na adaptação das coroas.

JORGENSEN & PETERSEN⁴⁹(1963) também pesquisaram fatores que influenciavam a espessura da película de cimento. Concluíram que além do tamanho das partículas de pó que não eram totalmente atacadas, impedindo o ajuste total da coroa, entrvando o escoamento, outros fatores como sua viscosidade, a qualidade da pres-

são exercida e o tipo de preparo feito no elemento dentário variavam a magnitude desta linha.

FUSAYAMA e colaboradores²³(1964) concluíram que vários fatores alteram a adaptação de coroas em preparos. Um deles é a pressão de cimentação. Cargas superiores a 15 kg não promovem resultados significativamente melhores. Quanto ao preparo dentário, conforme a conicidade aumenta, a adaptação melhora. Já, quanto a altura do preparo, se é diminuída, permite adaptação mais fácil; e o término cervical chanfrado proporcionou menor espessura de cimento a nível cervical que o término em ombro. O alívio interno das coroas também propiciou significante melhora na adaptação de coroas nos preparos de molares.

JOHNSTON e colaboradores⁴²(1964) observaram que, quando os preparos com paredes tendem ao paralelismo com altura razoável, a perfuração oclusal se faz necessária, e a eleição de um cimento fluido também, para se ter uma cimentação com bons resultados.

BERMAN⁵(1965) analisou o assentamento de coroas nos preparos, discutindo que vários fatores influem no seu sucesso como a pressão hidráulica em coroas na cimentação, somada à resistência friccional e inclusão de ar, além do próprio cimento que limitava a adaptação. Por isso, para amenizar estes efeitos, propõe a confecção de um orifício oclusal ou aplicação de espaçador de troquel, antes do enceramento, para assim ocorrer um maior escoamento do cimento, melhorando o assentamento de coroas.

McEWEN⁶²(1965) demonstrou que o pincelamento de leve camada de cimento, nas superfícies internas de coroas, traz van-

tagens na adaptação destas, propiciando uma camada fina, uniforme e livre de bolhas do material fixador.

BASSETT⁴(1966) realizou estudos no intuito de propiciar melhor assentamento das coroas. Realizou alívio interno por ataque eletrolítico ou água régia, perfurando as coroas que eram cimentadas com fosfato de zinco em pressão de 45kg. Concluiu que os dois tipos de alívio foram eficientes sendo que com a perfuração, os resultados se mostraram mais apropriados.

KAUFMAN e colaboradores⁵¹(1966) fizeram interessantes considerações sobre o comportamento das coroas cimentadas em troquéis metálicos. Concluíram que, ao se alterar a mistura do cimento para menor ou maior fluidez que a padrão, os resultados são prejudicados na retenção, além de no caso do mais fluido, ter-se a desvantagem do aumento da solubilidade. Quanto à retenção em pré-cimentação das coroas, observaram que esta não tem relação direta com a retenção após a cimentação citam casos de suas amostragens em que coroas com pequena retenção friccional proporcionaram melhores resultados, após a cimentação, na retenção que coroas com retenção friccional grande, perdida após a fixação, provavelmente, em consequência do desajuste pela dificuldade no escoamento dos excessos do produto cimentante.

MILLER⁶⁴(1966) defendia a utilização de alívio interno ou com aplicação de esmalte para unhas, nos troquéis de gesso, antes do enceramento, ou com ataque das peças fundidas com água régia a fim de debelar a pressão hidráulica no ato da cimentação, melhorando a adaptação das peças e diminuindo a tendência a injúrias pulpares

KAUFMAN⁵⁰(1967), insistindo no comportamento de coroas, antes e após a cimentação, comentou que coroas com retenção friccional, na pré-cimentação, devem conter alguns pontos discrepantes com o preparo que, quando, na cimentação, são preenchidos por cimento dificultando sua adaptação. Por isso vê com vantagens coroas aliviadas pela menor dificuldade no seu assentamento.

LOREY & MYERS⁶⁰(1968) concordando com KAUFMAN e colaboradores⁵¹ concluíram que coroas bem ajustadas antes da cimentação não têm o mesmo desempenho após a fixação. Explicam que coroas justas dificultam a disposição homogênea do cimento, prejudicando sua retenção. Referem também que coroas menos justas, trouxeram, após sua cimentação, retenção mais eficaz que as outras.

JORGENSEN & ESBENSEN⁴⁷(1968) estudaram o desempenho na retenção de coroas fazendo rugosidades nas porções internas de coroas ou nos preparos dentários, cimentando com fosfato de zinco. As ranhuras na coroa proporcionaram melhor retenção que as feitas no preparo. Pesquisaram a espessura de cimento relacionada à resistência à tração e concluíram que até 100 micrometros a queda não é significante, na fixação. À proporção que se aumentava a linha cimentante, decrescia a retenção da restauração fixada.

GRIEVE³²(1969) estudou o esforço na cimentação clínica e concluiu que em média é por volta de 9kg, quando o paciente é orientado a ocluir. Observou, também, que, quando, se analisa espessura de cimento, em relação à resistência à tração, o cimento de óxido de zinco e eugenol + EBA proporcionou o dobro da película de cimento, em relação aos de poliacarboxilato de zinco e fos-

fato de zinco e a metade da resistência à tração que estes dois últimos.

KRUG & MARKLEY⁵⁷(1969), analisando a adaptação de coroas, na pré-cimentação, e a espessura de película, após sua fixação, concluíram que as coroas que apresentavam retenção friccional chegavam demonstrar linha de cimento por volta de 100 micrometros, exigindo para melhor adequação da peça, ou o alívio interno das coroas, exceto as margens, ou a perfuração oclusal, o que facilitava o escoamento do cimento excedente.

PICCINO⁸⁶(1971), estudando a influência da perfuração oclusal e ataque eletrolítico na adaptação e retenção de coroas, concluiu que coroas com perfuração oclusal apresentavam a maior resistência ao deslocamento, e as atacadas pelo processo eletrolítico proporcionavam melhor assentamento.

SMITH⁹⁷(1971) trabalhou com o cimento de fosfato de zinco e sugeriu como procedimento interessante, na obtenção de película mínima de cimento a confecção de perfuração oclusal nas coroas com o objetivo de escoar excessos do produto, no ato da cimentação, reduzindo problemas de infiltração.

MONTEIRO NETTO⁶⁶(1972) preocupado com possibilidades de melhorar o assentamento de coroas, pesquisou a confecção de perfuração oclusal, alteração da proporção pó/líquido do cimento e variação das inclinações dos preparos. Concluiu que foi eficiente a utilização da perfuração oclusal, assim como a proporção mais fluida do cimento e o preparo expulsivo, o que permitiu, mais facilmente, o assentamento das peças.

GRIFFITH & CANNON³³(1974) analisaram maneiras de melhorar a adaptação de coroas discutindo que o principal fator na obtenção de uma película fina de cimento é o diâmetro das partículas de pó, somado à viscosidade do cimento. Obtêm-se resultados favoráveis conforme a adequação destes requisitos, além da necessidade de se aplicar técnicas que facilitem o escoamento do cimento excedente.

OLIVEIRA⁷⁸(1974) testou várias condutas para otimizar a adaptação de coroas. Verificou que peças, sem tratamento nenhum, eram difíceis de ser assentadas, ocorrendo melhora quando perfurava ou usinava-as internamente. Pincelando o mínimo necessário de cimento no interior das coroas, concluiu achar dispensável qualquer procedimento técnico acessório, obtendo bons resultados, principalmente, se o esforço de instalação da coroa é feito sob vibração.

POWERS & DENNISON⁸⁸(1974) comentaram que a espessura de cimento sob coroas depende diretamente do tamanho de partículas do pó do cimento, da fluidez do produto, da quantidade e qualidade do esforço na cimentação.

SHIBAYAMA⁹⁶(1974) analisou vários procedimentos para melhora da adaptação de coroas. Inicialmente, avaliou preparos em ombro reto, biselado e chanfrado. Concluiu que este último propiciou melhores resultados na adaptação. Observou, também, que o emprego da usinagem e perfuração das coroas deu resultados interessantes, enquanto em testes de resistência à tração, não foram notadas diferenças entre os tipos de preparo, mas as coroas perfuradas mostraram-se mais resistentes ao esforço.

INES³⁸(1975), estudando cimentação de coroas, percebeu que a perfuração oclusal, somada ao alívio interno para permitir espaço ao cimento, trazia bons resultados de retenção, enquanto que a aplicação de verniz protetor no dente prejudicava estes resultados.

KOPEL & BATTERMAN⁵⁵(1976), analisando cimentação de coroas de policarbonato, obtiveram resultados favoráveis, cimentando-as com resina de polimetacrilato, sendo superior aos cimentos de fosfato de zinco e policarboxilato de zinco por dois motivos: reação do cimento com a coroa e película fina.

NORATO⁷³(1977) concluiu em seu trabalho de tese, que coroas cimentadas com um cimento resinoso (tipo epóxico) adaptam-se melhor, nos preparos, que coroas cimentadas com fosfato de zinco ou outra marca comercial de cimento epóxico que se assemelhavam estatisticamente. No entanto, sob esforços tracionais, as duas marcas de cimento resinoso propiciaram mais eficiência na manutenção das coroas nos preparos, sem diferenças significantes, enquanto o cimento de fosfato de zinco se mostrou o mais débil fixador das coroas.

EAMES e colaboradores¹⁹(1978) mostraram que coroas com convergência do preparo em 10° são mais dificilmente assentadas que as de 20° , parecendo ser mais praticável em clínica o segundo tipo. Propõem, como maneira de facilitar assentamento, o alívio interno das coroas com espaçadores, tanto para aumentar a adaptação como a retenção destas.

PASCOE⁸²(1978) calculando matematicamente as formas de preparos, chegou à conclusão que preparo em ombro e com alívio

interno permite um espaço mínimo entre a coroa e o dente, que será preenchido pelo cimento, possibilitando uma melhor adaptação.

HOARD e colaboradores³⁷(1978) referiram que o desajuste de coroas cimentadas se dá pela dificuldade crescente do cimento em se escoar, à medida que vai se assentando a peça protética. Isto acontece pela pressão hidráulica e pelo agrupamento de grãos de cimento, eliminando a fase líquida(fenômeno conhecido como filtração). Por esta razão, preconizaram a confecção de um orifício oclusal para facilitação do escoamento do cimento excedente.

KOYANO e colaboradores⁵⁶(1978) usaram várias formas de cimentar as coroas e concluíram que as maneiras mais eficientes são vibração vertical e carga estática de grande peso.

WOOLSEY & MATICH¹¹⁷(1978) observaram que em coroas de 5°, 10° e 15° de inclinação de preparo e 3,4,6,8 e 10mm de altura, somente as de 10° e 15° com 3 e 4mm de altura se deslocam sob esforços transversais, mesmo quando se utilizam canaletas axiais, para aumentar a retenção.

OLIVEIRA e colaboradores⁷⁹(1979) conseguiram películas de cimento menos interferentes, sob coroas, fazendo vibração com carga de 9kg com um aparelho de apoio tipo Medart. Comparam este procedimento à cimentação sem vibração.

JANSEN e colaboradores⁴⁰(1979) pesquisaram a influência da diminuição da quantidade de cimento aplicada dentro da coroa, pincelando-o, e a utilização de pressão vibratória para o assentamento das coroas nos preparos. Concluíram que estes dois procedimentos unidos mostram resultados melhorados na adaptação das peças. Na análise da linha de cimento, os autores discutem que

ela não é homogênea, decrescendo a espessura conforme sai do centro oclusal para as regiões cervicais.

TJAN e colaboradores¹⁰³(1980), analisando cimentação de coroas sob ciclagem térmica, concluíram que todas, sem exceção, permitiram infiltração marginal, falhando em adaptação. Relatou no texto que as forças hidrodinâmicas são sempre consequência quando duas superfícies cônicas são justapostas.

VAN NORTWICK & GETTLEMAN¹⁰⁸(1981) obtiveram, com coroas perfuradas e aliviadas internamente, o melhor desempenho em adaptação, não encontrando resultado significativo com a utilização de vibração horizontal para melhoria do assentamento.

ISHIKIRIAMA e colaboradores³⁹(1981), analisando a influência da quantidade de cimento inserida na coroa, o alívio interno da peça, perfuração oclusal e vibração, constataram que todos métodos são válidos para melhorar o assentamento. Sugerem o pincelamento de quantidade mínima de cimento e vibração da coroa como método ideal, dispensando a perfuração oclusal.

OGURA e colaboradores⁷⁴(1981) apontaram, nos seus estudos, vários fatores que demonstram as imperfeições das fundições, ocorridas na seqüência dos passos de confecção das próteses. Destacaram a variação de rugosidade que era observada nas superfícies das peças, como produto final, o que prejudicava a adaptação ao preparo.

TJAN e colaboradores¹⁰⁶(1981) confeccionaram canaletas axiais, nos dentes, e perceberam que prejudicavam a adaptação marginal das coroas com este procedimento quando incrementavam as forças hidrodinâmicas no interior das peças, propuseram, então a

perfuração oclusal como alternativa para amenizar este fenômeno.

LUI⁶¹(1981) concluiu que à medida que se aumentava a inclinação do preparo de 10° a 20° , a adaptação das coroas era melhorada. Percebeu que decaía em 49% a fixação das peças, quando a angulação aumentava de $20^{\circ}30'$ para 5° , e apenas 19% de 5° para 10° . O autor ponderou estas circunstâncias sugerindo que a angulação de 10° era clinicamente mais realista e apresentava propriedades mais razoáveis. Observou que um número de inevitáveis fatores manipulativos e inerentes ao processo de confecção da prótese, é incorporado no laboratório, a construção de coroas resultando em assentamento precário em seu modelo. A discrepância oclusal da coroa no modelo parece ser a principal causa do mal assentamento marginal. A adaptação também é influenciada pelo ângulo de convergência. Quanto mais paralelas às paredes axiais, maior resistência ao assentamento e maior discrepância oclusal. Aumentando-se de 5° para 10° o ângulo de convergência, aumentava-se a adaptação marginal de coroas totais, sem grandes prejuízos na retenção. Algumas formas de alívio são sugeridas para coroas com ângulos de 5° ou menos para permitir melhor assentamento. A discrepância marginal entre coroa e modelo é fator influente na camada de cimento exposta após cimentação e, a confecção de coroas com bom selamento marginal é um objetivo importante em restauração fixa em virtude da prevenção de fatores como cáries e periodontopatias.

MILLER & TJAN⁶⁵(1982), criando canaletas nas paredes axiais dos preparos, concluíram ter criado uma via de escape do cimento no ato da cimentação, possibilitando um maior assentamen-

to da coroa em relação às coroas cimentadas, sobre preparos sem canaletas.

GAVELIS²⁷(1982) defendeu o uso de espaçadores de troquéis para facilitar a adaptação de coroas, sem grandes dificuldades clínicas, como é o caso da perfuração oclusal na obliteração posterior à cimentação. Comentou, também, a vantagem de alguns tipos de preparo em relação a outros, no assentamento e adaptação, como os em ombro que têm precária adaptação cervical, mas propiciam que o cimento se escoe, facilitando o assentamento.

GARDNER²⁵(1982) relatou que peças cimentadas sem alívio da pressão hidrostática falham em mais de 100 micrometros na adaptação. Sugeriu que os melhores métodos de debelar estas pressões são a perfuração oclusal, alívio interno com espaçador ou ataque com água régia ou eletrólise.

PARDO⁸¹(1982) indica que o assentamento de coroas se dá com maior facilidade em coroas com alívio interno, propondo-o como conduta para melhor adaptação de peças em preparos dentários.

GRAJOWER & LEWINSTEIN²⁹(1982) fazendo estudos trigonométricos de desenhos esquemáticos de preparos e coroas, concluíram ser interessante o alívio interno de coroas para permitir sua melhor adaptação ao preparo dental.

GRAJOWER & LEWINSTEIN³⁰(1983) teorizaram que o assentamento máximo de uma coroa se dá com preparo em ombro, um sistema comum de inclusão em revestimento e aplicação de espaçador nos troquéis, o que torna supérfluo o biselamento do limite do preparo. O alívio preconizado, deve abranger a espessura de cimento, rugosidade do dente e distorção do padrão de cera. Propõem arbi-

trariamente cerca de 50 micrometros sendo feito apenas nas paredes axiais salvo na região cervical.

WEBB e colaboradores¹¹³(1983) fizeram testes com canaletas nos preparos, em sentido axial, concluindo que elas eram efetivas no melhor assentamento de coroas cimentadas, servindo como via de escape de excedentes do material fixador.

DARVENIZA e colaboradores¹⁷(1983) fundiram coroas em ouro, estudando suas adaptações. Fizeram perfuração oclusal para facilitar o assentamento da peça no padrão, procedimento esse que se tornou eficiente. Relatam, no entanto, terem percebido o fenômeno do tombamento das peças perfuradas, quando fixadas (inclinação quando submetidas ao esforço de pressão de cimentação).

VERMILYEA e colaboradores¹⁰⁹(1983) analisaram coroas com e sem alívio interno que eram cimentadas, concluindo que as peças aliviadas propiciavam 32% a menos de resistência à remoção que as não aliviadas, fixadas com o cimento de fosfato de zinco, porém não perceberam variação de resultados entre as duas variáveis para os cimentos de poliacarboxilato de zinco e óxido de zinco e eugenol.

BROSE e colaboradores⁸(1984) confeccionaram coroas-contrôle, perfuradas no ângulo línguo-oclusal, fazendo também canaletas internas de escape que caminhavam como um "X" pelo interior das coroas. Mostraram que este último passo, possibilitou melhor assentamento das coroas que a perfuração oclusal. As duas variáveis proporcionaram melhor adaptação do que o grupo controle.

TJAN & SARKISSIAN¹⁰⁵(1984), fazendo canaletas axiais em molares até o limite cervical dos preparos com intenção de aumen-

tar o escoamento do excedente de cimento, concluíram ser este artifício efetivo na melhora da adaptação das coroas, sem aumentar nem diminuir a resistência à tração.

GULKER³⁴(1985), com o objetivo de melhorar a adaptação das peças protéticas aos preparos, sugeriu passar uma camada de cianoacrilato no troquel para dar espaçamento e fazer a adaptação prévia da peça, no troquel, antes de levá-la ao dente, além de fazer orifício oclusal para extravasamento do excesso de cimento e aplicação de força contínua durante a cimentação.

BRUKL e colaboradores⁹(1985) cimentando coroas com resina composta, conseguiram, quando fizeram a perfuração da coroa, interessantes resultados de adaptação, enquanto que em coroas controle(sem perfuração), os resultados foram clinicamente inaceitáveis.

TJAN e colaboradores¹⁰²(1985) obtiveram melhores resultados com assentamento de coroas com preparo de término em 90° que em 45°, em virtude da facilitação propiciada para o escoamento do cimento excedente através desta interface.

MOORE e colaboradores⁶⁷(1985) analisaram o desajuste cervical e oclusal de coroas com alívio interno, concluindo que a percentagem de discrepância entre medidas sem e com cimento variou de 49% a 5025%, sendo a média sem cimento $9,5 \pm 9,2$ micrometros e com cimento $35,6 \pm 18,5$ micrometros, a nível cervical. Já, a diferença em altura da coroa foi de ordem de 435 ± 200 micrometros com a cimentação.

KAY e colaboradores⁵³(1986), fazendo um estudo simulado em computador, mostraram a variação da cimentação de coroas dian-

te de várias possibilidades. Concluíram que o preparo que proporcionou maior assentamento da coroa foi em 90° com bisel de 45° e, o que propiciou melhor adaptação cervical foi o preparo em 0° com 8mm de avanço. Analisando a força de cimentação, constataram a não linearidade dos resultados. Conforme se aumentava a pressão vertical, diminuía-se a eficiência no assentamento. Simulando o alívio interno, concluíram que 15 micrometros seria uma medida razoável de alívio e este alívio deveria ser feito nas paredes axiais, como eleição. A demora na aplicação da carga axial também foi fruto de pesquisa. No intervalo entre 100 a 180 segundos após espatulação, a coroa simulada tendia a se desajustar 0,02mm a cada 20 segundos. Na cimentação, ao se utilizar metade da medida do pó, obtinha-se a metade da espessura de película em relação ao padrão, e quando se dobrando esta proporção, dobrava-se também a espessura da linha de cimento.

KNIBBS e colaboradores⁵⁴(1986), num trabalho de opinião de profissionais cujo acompanhamento durou dois anos, concluíram que atenção a detalhes clínicos no preparo dental e assentamento da restauração antes da cimentação são, provavelmente, mais importantes em relação à sobrevida da peça do que o tipo de cimento, propriamente, usado.

SCHWARTZ⁹³(1986) concluiu que muitos fatores que podem afetar a total adaptação das margens de restaurações fundidas, têm sido estudados. Muitas técnicas e métodos têm sido advogados para aumentar a acuidade das fundições. Alguns métodos são consumidores de tempo e outros práticos e econômicos. Uma restauração

fundida aceitável depende, primeiramente, da habilidade do dentista de interpretar e avaliar clinicamente e radiograficamente a restauração.

TJAN & SARKISSIAN¹⁰⁴(1986) poliram os preparos conseguindo, assim, melhor adaptação das coroas embora com prejuízo da retenção destas, quando era usado como meio cimentante o fosfato de zinco. Quando foi usado o cimento de ionômero de vidro como cimentante, o polimento não interferiu nos resultados.

ROSENSTIEL & GEGAUFF⁹⁰(1988), tendo torneado 2 molares, fundiram coroas aliviadas internamente por aplicação de espaçador antes do enceramento, para estes dois corpos de prova, submetendo-as a cimentações múltiplas com fosfato de zinco, sob esforços estático e dinâmico. Avaliaram tanto seu grau de adaptação após a fixação, quanto o de retenção destas peças sob esforço de tração. Os pesquisadores obtiveram resultados que favoreceram o método de cimentação dinâmico onde se viu uma queda de 14 micrometros de discrepância marginal em relação a posição inicial, enquanto observaram 203 micrometros, em média, de desajuste para coroas cimentadas em esforço estático. Analisando a resistência das peças ao deslocamento, não foram observadas significantes diferenças entre os dois grupos analisando a resistência das peças ao deslocamento.

PROPOSIÇÃO

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

PROPOSIÇÃO

Conhecendo as opiniões emitidas pelos diversos autores, decidimos por analisar a resistência à remoção de coroas e a espessura de linha de cimentação, tendo como variáveis:

1- Meios Cimentantes:

- 1.1-Cimento de Fosfato de Zinco na proporção pó/líquido obtida pelo teste de consistência da A.D.A.
- 1.2-Cimento de Fosfato de Zinco com consistência mais fluida
- 1.3-Cimento de Policarboxilato de Zinco na proporção pó/líquido obtida pelo teste de consistência da A.D.A.
- 1.4-Cimento de Policarboxilato de Zinco com consistência mais fluida
- 1.5-Resina Fluida sem carga do tipo BIS-GMA

2- Condições de Adaptação:

2.1-Coroas com desajuste máximo de 20 micrometros a nível cervical(justa)

2.2-Coroas com desajuste de 40 micrometros a nível cervical(intermediária)

2.3-Coroas com desajuste de 60 micrometros a nível cervical(aliviada)

3- Correlações existentes entre Meios de Cimentação e Condições de Adaptação

MATERIAIS E MÉTODO

MATERIAIS E MÉTODO

CONFECÇÃO DO PREPARO

Foram utilizados 75 dentes humanos molares hígidos, recém-extraídos, e armazenados em soro fisiológico até o momento da manipulação.

Promovíamos a fixação da porção radicular dos elementos em uma matriz metálica cilíndrica, vertendo-se em seu interior resina acrílica quimicamente ativada (Artigos Odontológicos Clássico), fazendo-se a centralização da coroa dental, na base, através de torneamento da resina, mantendo-se a porção oclusal apoiada no eixo de rotação do torno universal (HBX-360-BC marca Romi, Ind. brasileira). Assim, confeccionamos todos os cilindros na dimensão de 16mm de diâmetro.

Prendíamos a base na pinça de uma retífica cilíndrica universal (Fortuna-Werke AG - Stuttgart-Alemanha) de modo a desgastar o dente, retificando-o nas medidas mostradas na figura 1. Longitudinalmente, o preparo tem forma trapezoidal com 6,12mm de base menor e 7,0mm de base maior com ombro reto de 1mm e altura de 6mm, perfazendo uma angulação de 5° com 10° de expulsividade.



Fig.1- a. Dente preparado
b. Desenho esquemático do preparo com as medidas em mm.

CONFECÇÃO DAS COROAS

As coroas metálicas eram confeccionadas em liga de latão (Termo Mecânica Ltda.-cobre-zinco), utilizando-se vergalhão de 0,5 polegada de diâmetro, usinadas em torno horizontal de precisão centesimal (EKM 200 - Hungria) sendo feita uma coroa para cada preparo obedecendo-se à distribuição de acordo com as condições de adaptação destes elementos. Para isso, dividimo-nas em 3 grupos distintos pelas suas medidas internas obtidas, no torneamento, como segue: justa, intermediária e aliviada. A confecção das ferramentas de desgaste era conduzida, utilizando-se uma fiatriz universal com rebolo de diamante (Agathon 175-AR - Suíça) transpondo suas medidas e angulagens de corte predeterminado para posterior aferição em um projetor de perfil de aumento de 10 vezes (Nikon R-14 - Japão) até constatar-se o desenho desejado.

Os desenhos da figura 2 mostram a composição de medidas das coroas, sendo possível constatar que, na porção cervical do preparo, da primeira condição, limita-se um grau de desajuste máximo de 20 micrometros (A), no segundo grupo em 40 micrometros (B) e no último de 60 micrometros (C), tanto no sentido axial como diametral, basicamente, em virtude de suas configurações que, no caso da coroa justa, copia o desenho do preparo do dente, enquanto a intermediária tem a angulagem aumentada em 20 minutos e altura diminuída em 40 micrometros e a aliviada 30 minutos mais inclinada e 60 micrometros a menos de altura.

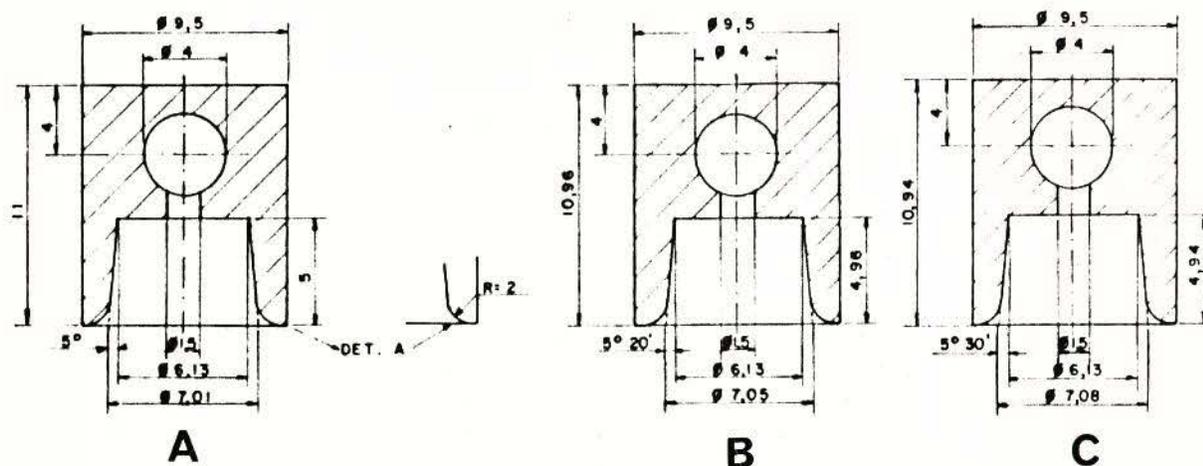


Fig.2- a. Desenho esquemático com medidas em mm. da coroa "justa"
 b. Desenho esquemático com medidas em mm. da coroa "intermediária"
 c. Desenho esquemático com medidas em mm. da coroa "aliviada"
 d. Coroas usinadas

No intuito de tornar paralelas as porções, superior externa da coroa metálica e, inferior do cilindro da base radicular, facevamos estas superfícies de modo a ficarem perpendiculares às paredes laterais das mesmas.

Na porção oclusal do interior da coroa, foi feito um orifício de 1,5mm de diâmetro para propiciar escoamento de excesso de cimento, no ato da instalação da coroa. Em seguida, foi confeccionado um orifício transversal de 4mm de diâmetro, tanto na coroa como no cilindro base com uma furadeira de coluna (Begra FB-64 - Ind. Brasileira) para possibilitar a adaptação do conjunto à máquina de tração, o que é mostrado na figura 3.

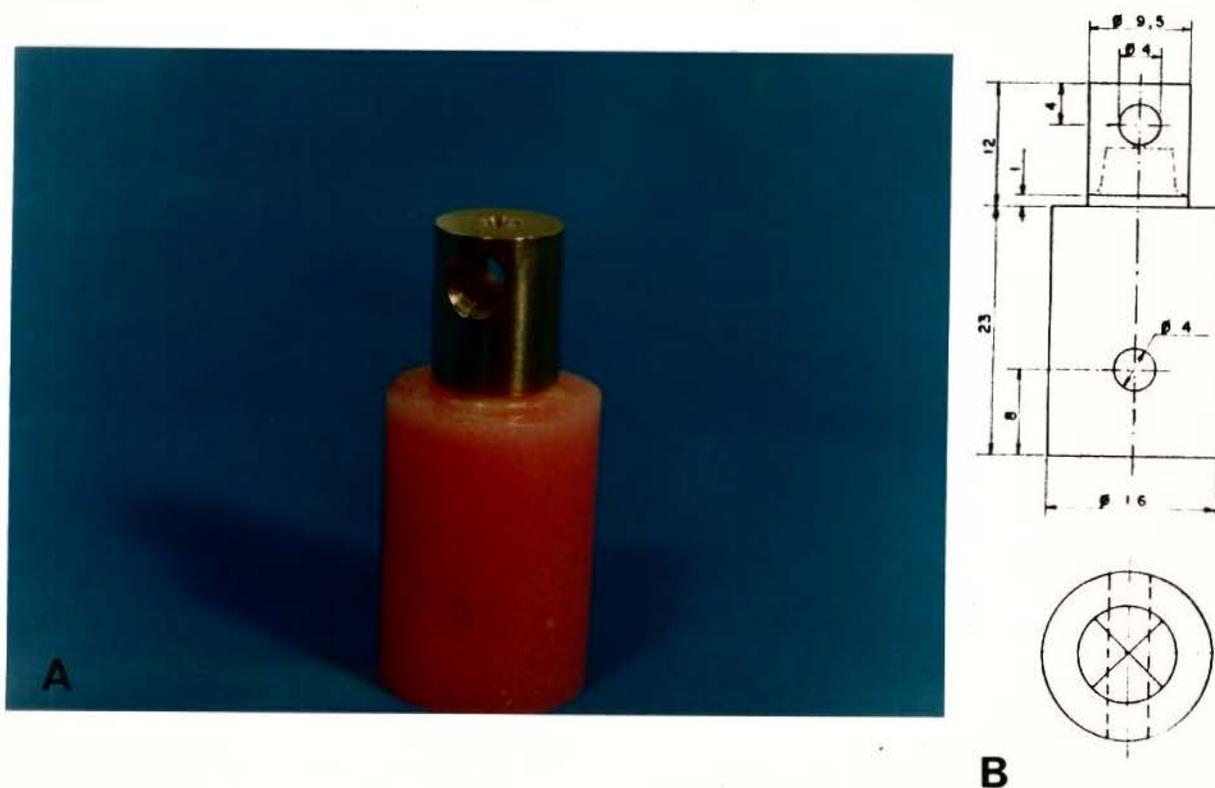


Fig.3- a. Corpo de prova montado
b. Desenho esquemático do corpo de prova montado com medidas em mm.

Nas superfícies externas superiores centrais das coroas, foram confeccionadas depressões com brocas esféricas, permitindo desta forma que se caracterizasse um nicho para adaptação da ponta do dispositivo comparador micrométrico.

ASSENTAMENTO PRÉVIO -PREPARAÇÃO DO DISPOSITIVO COMPARADOR MICRO- MÉTRICO

Para verificarmos a espessura da linha de cimento, promovíamos à aferição do ajuste da coroa ao preparo, antes da cimentação. Para isso, foi confeccionada uma luva acrílica, torneada no mesmo torno de precisão centesimal, que confeccionou as coroas, de modo a revestir o conjunto, envolvendo-o, apoiando-se, apenas, sobre a superfície superior da coroa. Foi garantida, assim, a verticalidade da força aplicada na cimentação. Seu desenho esquemático e fotografia são mostrados na figura 4.

Removíamos o dente preparado do soro fisiológico e secávamos com jato de ar, livre de óleo, por 30 segundos. Em seguida, adaptávamos a coroa ao preparo e a luva sobre este(fig. 5a). O conjunto era levado a um dispositivo de carga axial estática de 15kg e mantido por 2 minutos(fig. 5b). Removíamos a luva, para mensuração da altura do corpo de prova sem o cimento, no dispositivo comparador micrométrico(precisão de 0,001mm) adaptando sua ponta ativa sobre o nicho, preparado no topo da coroa, zerando-se o relógio(fig.6a).

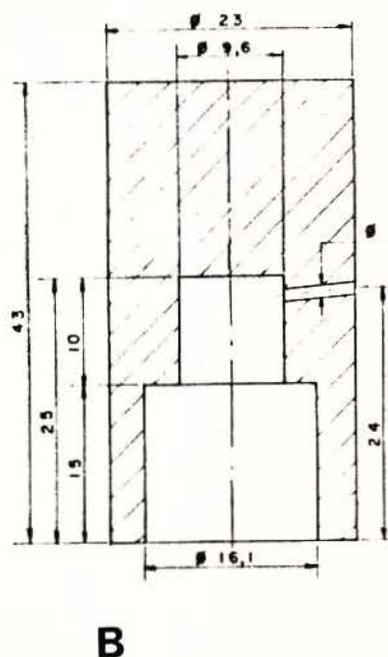
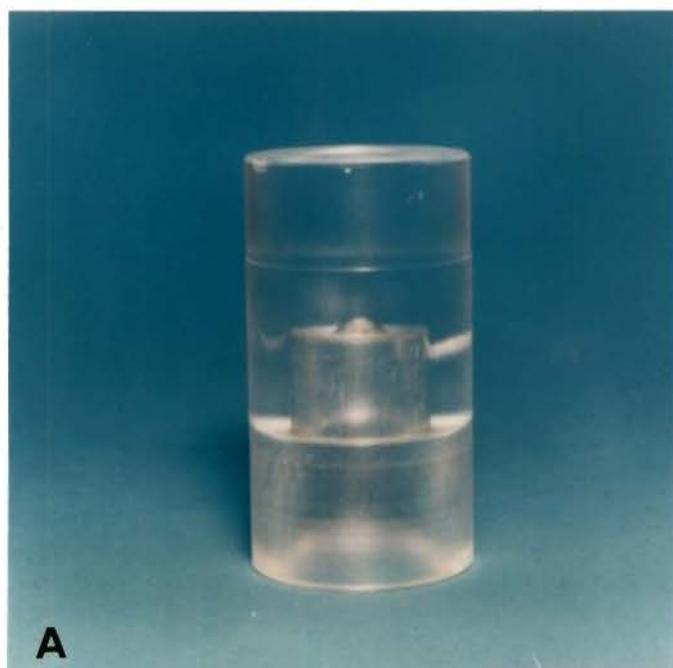


Fig.4- a. Luva acrílica
b. Desenho esquemático da luva com medidas em mm.

CIMENTAÇÃO

Os cimentos utilizados no estudo juntamente com suas marcas, fabricantes e proporções estão identificados no Quadro I. A proporção "normal" do cimento de fosfato de zinco foi obtida através de ensaios de consistência, de acordo com a especificação nº8 da A.D.A.³. O de policarboxilato de zinco foi manipulado pela proporção preconizada pelo fabricante.

QUADRO I
CIMENTOS UTILIZADOS NO ESTUDO

Nome	Tipo	Fabricante	Proporção
Cimento de Zinco(prop. normal)	Fosfato de Zinco	S.S.White	1020mg/0,5ml
Cimento de Zinco(fluido)	Fosfato de Zinco	S.S.White	680mg/0,5ml
Durelon(prop. normal)	Polícarboxilato de Zinco	ESPE	550mg/0,5ml
Durelon(fluido)	Polícarboxilato de Zinco	ESPE	366mg/0,5ml
A.R.M.	Resina Fluida sem carga(tipo BIS-GMA)	Johnson & Johnson	1gota/1gota

Para proporcionar uma amostragem mais abrangente, dando-nos subsídios para uma melhor avaliação dos dados, variamos a consistência destes dois cimentos, tornando-os mais fluidos, através da subtração de 1/3, em peso da quantidade de pó, obtida na consistência "normal", no intuito de facilitar seu escoamento na cimentação, denominamos esta mistura de cimentos na consistência "fluida".

Os meios cimentantes eram manipulados à temperatura ambiente ($28^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$ em média) em placas de vidro resfriadas, sem condensação de vapor, sobre sua superfície (16°C), de acordo com os procedimentos seguintes:

Fosfato de Zinco- Espatulávamos de acordo com orientação da especificação nº 8 da A.D.A.³.

Policarboxilato de Zinco- Espatulávamos toda a porção num período de 40 segundos.

Resina Fluida- Proporcionávamos nos recipientes fornecidos pelo fabricante com duas gotas de cada líquido: catalisador e universal, homogeneizando-se a mistura até se tornar de uma cor intermediária.

Aplicávamos os meios cimentantes com uma espátula de forma a cobrir a superfície interna das coroas, obtendo uma camada homogênea e delgada. Com pressão digital, adaptávamos as peças ao preparo, sendo revestidas com a luva acrílica, em posição, e o conjunto era levado ao dispositivo axial de carga estática de 15 kg agora por 10 minutos.

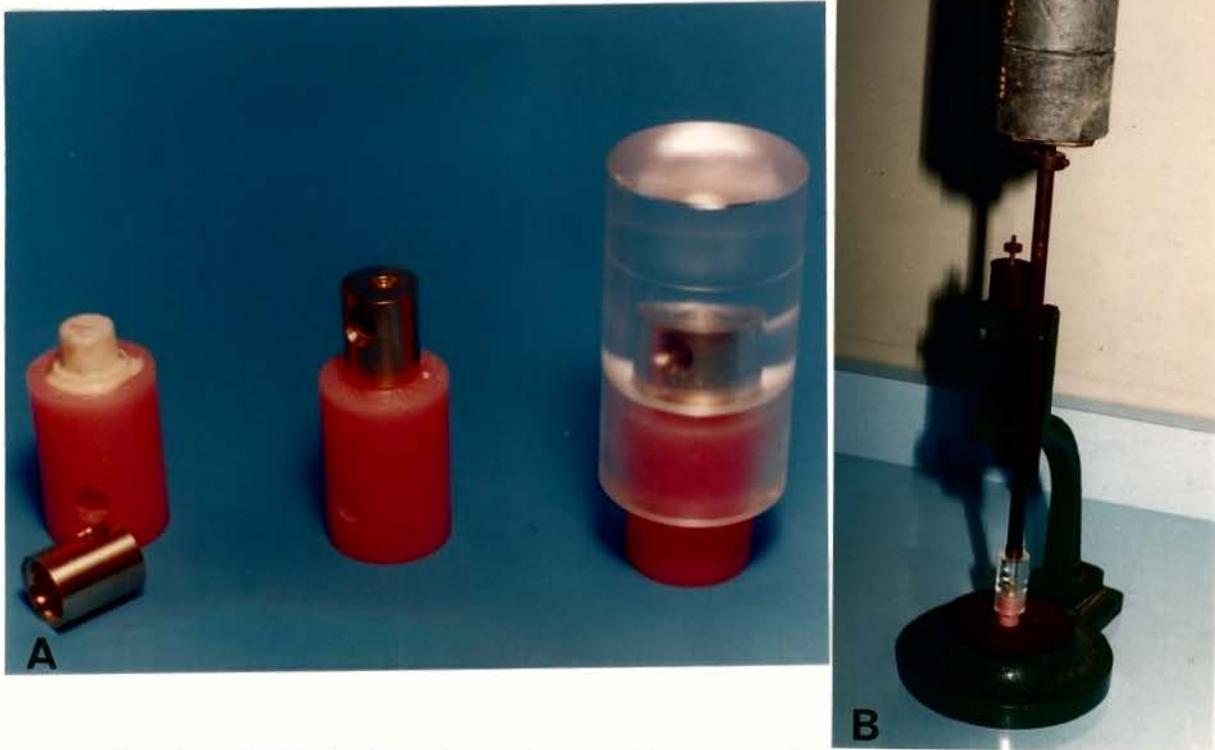


Fig.5- a. Sequência da montagem do corpo de prova e adaptação da luva
 b. Coluna de cimentação com carga estática de 15kg sobre o conjunto c.p. + luva

CÁLCULO DA CARGA DE CIMENTAÇÃO POR ÁREA

Calculando-se a área do preparo, pudemos determinar a carga de força por unidade de área:

$$S_{total} = S_{lateral} + S_{oclusal}$$

$$S_{\text{lateral}} = \text{aresta} \times \text{Sen } A \times (\text{base maior} + \text{base menor})$$

$$S_{\text{lateral}} = 5,02 \times 1,57 (7,0 + 6,12)$$

$$S_{\text{lateral}} = 103,45 \text{mm}^2$$

$$S_{\text{oclusal}} = \widehat{\Pi} r^2$$

$$S_{\text{oclusal}} = \widehat{\Pi} (3,06)^2$$

$$S_{\text{oclusal}} = 29,4 \text{mm}^2$$

$$S_{\text{total}} = S_{\text{lateral}} + S_{\text{oclusal}}$$

$$S_{\text{total}} = 103,45 + 29,4$$

$$S_{\text{total}} = 132,86 \text{mm}^2 \text{ ou } 1,33 \text{cm}^2$$

$$\text{Carga de cimentação} = \frac{\text{Peso axial (kg)}}{S_{\text{total}} (\text{cm}^2)}$$

$$\text{Carga de cimentação} = \frac{15}{1,33}$$

$$\text{Carga de cimentação} = 11,2 \text{kg/cm}^2 \text{ ou } 1,1 \times 10^6 \text{N/m}^2 (\text{S.I.})$$

LEITURA DA ESPESSURA DA LINHA DE CIMENTAÇÃO

Decorridos 10 minutos, removíamos os excessos de cimento, extravasados, e, aferíamos novamente a altura do corpo de prova no dispositivo comparador micrométrico, constatando o grau de desajuste (figura 6-b).

"AMADURECIMENTO" DO CIMENTO

Após 15 minutos do término da espatulação do meio cimentante, mergulhávamos o conjunto, fixado em potes plásticos com 20ml saliva artificial(Quadro II), deixando-os por 48 horas em estufa à $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

TESTE DE RESISTÊNCIA À REMOÇÃO

Retirávamos o corpo de prova da saliva, lavando-o com água por um minuto, adaptávamos imediatamente na máquina universal(Wolpert modelo EZR 30) para ensaio da resistência à remoção, sendo calibrada numa velocidade de 0,5mm/minuto, com acompanhamento gráfico na escala de mensuração de 0 a 200kg, até o deslocamento da coroa do preparo como mostrado na figura 7a, registrando a carga de ruptura do meio cimentante.

QUADRO II
COMPOSIÇÃO DA SALIVA ARTIFICIAL
(VIEIRA & MARCHI¹¹¹)

Componentes	Quantidade
Pectina	1g
Colesterol	0,1g
Uréia	0,5g
Glicose	0,2g
Bicarbonato de Sódio	0,1g
Cloreto de Sódio	0,1g
Fosfato Monossódico(H ₂ O)	0,5g
Sulfato de Amônio	0,3g
Soro Sanguíneo	10ml
Água q.s.p.	1 litro

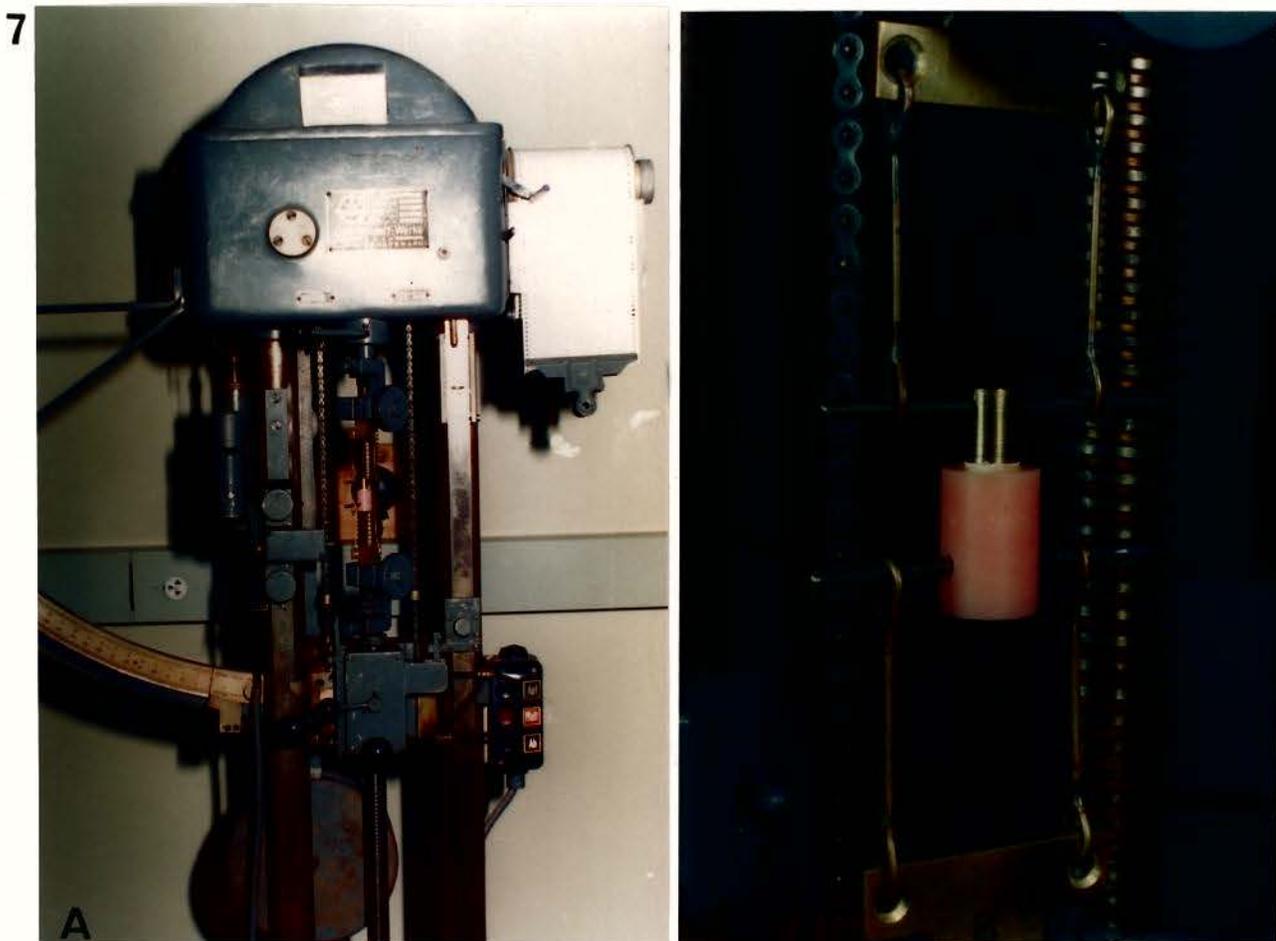
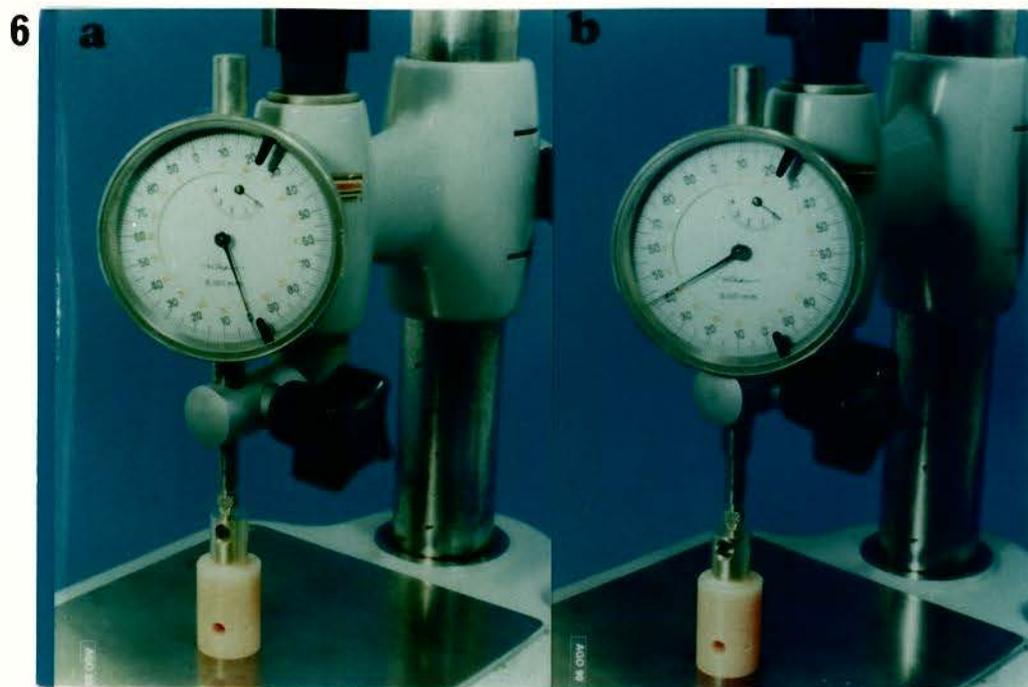


Fig.6- a. Aferição da altura do corpo de prova antes da cimentação
 b. Aferição da altura do corpo de prova após a cimentação

Fig.7- a. Corpo de prova instalado na máquina de tração
 b. Detalhe da adaptação do corpo de prova à máquina

RESULTADOS

RESULTADOS

I - RESISTÊNCIA À REMOÇÃO

Os resultados relativos à resistência à remoção de coroas metálicas em 3 condições de adaptação, após serem submetidas à análise de variância no esquema fatorial de 5x3 em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições, proporcionaram o quadro de análise de variância apresentado na Tabela I:

TABELA I
Análise de Variância relativa à Resistência à Remoção

Fonte de Variação	Soma de Quadrado	G.L.	Quadrado Médio	Valor de F
Meios Cimentantes(c)	698,580000	4	174,6450000	6,8609 **
Cond. de Adaptação(a)	2485,7866667	2	1242,8933333	48,8271 **
Interação cxa	628,6800000	8	78,5850000	3,0872 **
Resíduo	1527,3000000	60	25,4550000	
Total	5340,3466667	74		

** Resultado significativo ao nível de 1% de probabilidade

A análise da Tabela I demonstra uma significância para as fontes de variação. A seguir, verificou-se pela aplicação do método de Turkey as diferenças significativas existentes.

Na Tabela II, encontram-se as médias da resistência à remoção, medidas em quilograma-força, nos 5 meios cimentantes avaliados, e o valor crítico para contraste do conjunto:

TABELA II
Médias das Resistências à Remoção das Coroas em Kgf, para fator
Meios Cimentantes e valor crítico para contraste

Meios Cimentantes	Médias de Resist. à Remoção*		Tukey a 5%
Fosf.Zn.Normal	22,400	A	
Policarb. Normal	18,300	A B	
Policarb. Fluido	17,833	A B C	5,184
Fosf.Zn.Fluido	16,500	B C	
Resina	12,933	C	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade

Na tabela acima, verifica-se que o meio cimentante fosfato de zinco normal, propiciou a maior resistência à remoção e o meio resina, a menor. Tendo os 3 outros meios cimentantes, propiciado resultados intermediários.

Na tabela III, encontram-se os valores médios da resistência à remoção das coroas, nas diferentes condições de adaptação:

TABELA III
Médias das Resistências à Remoção das Coroas para
o fator Adaptação e valor crítico para contraste em Kgf

Condições de Adaptação	Médias de Resistência à Remoção*	Tukey a 5%
Justa	24,860 A	
Intermediária	17,160 B	3,425
Aliviada	10,780 C	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade

A Tabela acima indica a diferença entre as 3 condições de adaptação analisadas, sendo que existe uma queda de resistência à remoção progressiva na sequência justa, Intermediária e aliviada.

Em seguida, procedeu-se o desdobramento relativo dos meios cimentantes, dentro das condições de adaptação. Na Tabela IV, encontram-se os dados do desdobramento dentro da adaptação justa:

TABELA IV

Desdobramento do fator Meios Cimentantes (em relação à resistência à remoção em Kgf) dentro da Adaptação Justa e valor crítico para contraste

Meios Cimentantes	Médias de Resist. à Remoção dentro da adapt. Justa *	Tukey a 5%
Fosf. Zn. Fluido	26,600 A	
Fosf. Zn. Normal	26,500 A	
Resina	25,600 A	8.980
Policarb. Normal	25,300 A	
Policarb. Fluido	20,300 A	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade

Verifica-se que todos os meios cimentantes agem de maneira semelhante.

Na Tabela V, encontram-se os dados do desdobramento dentro da adaptação intermediária:

TABELA V

Desdobramento do fator Meios Cimentantes (em relação à resistência à remoção em Kgf) dentro da Adaptação Intermediária e valor crítico para contraste

Meios Cimentantes	Médias de Resist. à Remoção	Tukey a 5%
	dentro da adapt. intermed.*	
Fosf. Zn. Normal	22,500 A	
Policarb. Fluido	21,800 A	
Policarb. Normal	19,400 A	8,980
Fosf. Zn. Fluido	13,600 A B	
Resina	8,400 B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que o cimento de Fosfato de Zinco Normal, poliacarboxilato de Zinco Fluido e Poliacarboxilato de Zinco Normal apresentam resistência à remoção superior à Resina.

Na tabela VI, encontram-se os dados do desdobramento dentro da adaptação aliviada

TABELA VI

Desdobramento do fator Meios Cimentantes (em relação à resistência à remoção em Kgf) dentro da adaptação Aliviada e valor crítico para contraste

Meios Cimentantes	Médias de Resist. à Remoção	Tukey a 5%	
	dentro da adapt. aliviada *		
Fosf. Zn. Normal	18,200	A	
Policarb. Fluido	11,400	A B	
Policarb. Normal	10,200	A B	8,980
Fosf. Zn. Fluido	9,300	A B	
Resina	4,800	B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Nela, verifica-se que o cimento de Fosfato de Zinco foi o que apresentou melhor resistência à remoção, enquanto que a Resina, a pior.

II - LINHA DE CIMENTAÇÃO

Os resultados relativos à linha de cimentação proporcionados pelos diferentes condições de adaptação, após serem submetidos à análise de variância, num esquema fatorial 5x3, em um delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições, proporcionaram a análise apresentada na Tabela VII:

TABELA VII

Análise de Variância relativa à Linha de Cimentação

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	G.L.	Quadrado Médio	Valor de F
Meios Cimentantes(c)	16225,900	4	4028,975	5,17 **
Condições de Adaptação(a)	35358,726	2	17679,364	22,69 **
Interação cxa	25214,040	8	3151,755	4,05 **
Resíduo	46744,500	60	779,075	
Total	123433,500	74		

** Resultado significativo ao nível de 1% de probabilidade

Constatada a significância para todos os fatores da Tabela VII, verificou-se pelo método de Tukey as diferenças significativas existentes.

Na Tabela VIII, encontram-se as linhas de cimentação médias (em micrometros) dos 5 meios cimentantes estudados e o valor crítico para contraste:

TABELA VIII

Linhas de Cimentação Médias para o fator Meios Cimentantes e valor crítico para contraste. Medidas em micrometros

Meios Cimentantes	Médias de Linhas de Cimentação*		Tukey a 5%
Fosf. Zn. Normal	39,47	A	
Fosf. Zn. Fluido	38,20	A	
Policarb. Fluido	35,87	A	28,66
Policarb. Normal	29,30	A	
Resina	0,00	B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Pelos valores apresentados, fica rejeitada a igualdade entre eles. Desta forma, a resina fluida sem carga, proporciona a menor linha de cimentação, enquanto que as outras 4 condições se apresentam estatisticamente iguais, e possuem maior linha.

Na Tabela IX, encontram-se as linhas médias dos meios cimentantes, proporcionadas pelas diferentes condições de adaptação:

TABELA IX

Linhas de Cimentação Médias para o fator adaptação e valor crítico para contraste. Medidas em micrometros.

Condições de Adaptação	Médias de Linhas de Cimentação*	Tukey a 5%
Justa	57,92 A	
Intermediária	21,26 B	18,97
Aliviada	6,22 B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que a condição justa proporcionou a maior linha de cimentação, enquanto que as condições intermediária e aliviada se apresentaram estatisticamente iguais, e proporcionaram menores linhas.

Na tabela X, encontram-se os dados referentes ao desdobramento do fator meio cimentante Fosfato de Zinco em consistência normal dentro das condições de adaptação das coroas:

TABELA X

Desdobramento do meio cimentante Fosfato de Zinco consistência normal (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas e valor crítico para contraste

Condições de Adaptação	Médias de Linhas de Cimentação*	Tukey a 5%
Justa	87,900 A	
Intermediária	28,100 B	42,440
Aliviada	2,400 B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que, em se utilizando cimento de Fosfato de Zinco, em consistência normal, as coroas com adaptação justa se mostraram com a maior linha de cimentação, enquanto as outras duas condições se assemelharam estatisticamente com linhas inferiores.

A tabela XI mostra os dados referentes ao desdobramento do fator meio cimentante Fosfato de Zinco em consistência fluida (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas:

TABELA XI

Desdobramento do meio cimentante Fosfato de Zinco Fluido (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas e valor crítico para contraste

Condições de Adaptação	Médias de Linhas de Cimentação *	Tukey a 5%
Justa	93,700 A	
Intermediária	20,900 B	42,440
Aliviada	0,00 B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Nota-se que, no uso do meio cimentante Fosfato de Zinco em consistência fluida, também, obtemos resultados semelhantes ao anterior, ou seja, a condição de adaptação justa leva a maior li-

nha de cimentação enquanto as outras duas condições se assemelham estatisticamente.

Na tabela XII, encontram-se os dados referentes ao desdobramento do meio cimentante Policarboxilato de Zinco em consistência normal (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas:

TABELA XII

Desdobramento do meio cimentante Policarboxilato de Zinco Normal (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas e valor crítico para contraste

Condições de Adaptação	Médias de Linhas de Cimentação *	Tukey a 5%
Justa	71,700 A	
Intermediária	12,400 B	42,440
Aliviada	3,800 B	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que, usando-se o meio cimentante Policarboxilato de Zinco em consistência normal, continua observando-se

uma maior linha de cimentação para coroas justas, enquanto as outras variáveis se igualam na estatística.

Na Tabela XIII, encontram-se os dados referentes ao desdobramento do meio cimentante Policarboxilato de Zinco Fluido (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas:

TABELA XIII

Desdobramento do meio cimentante Policarboxilato de Zinco Fluido (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas e valor crítico para contraste

Condições de Adaptação	Médias de Linhas de Cimentação *	Tukey a 5%
Justa	53,500 A	
Intermediária	36,300 A	42,440
Aliviada	16,300 A	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se, quando se utiliza o meio cimentante Policarboxilato de Zinco, em consistência fluida, que qualquer condição de adaptação utilizada tem linha de cimentação estatística-

mente semelhante.

Na Tabela XIV, encontram-se os dados referentes ao desdobramento do meio cimentante Resina sem carga (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas:

TABELA XIV

Desdobramento do meio cimentante Resina (linha de cimentação em micrometros) dentro das condições de adaptação das coroas e valor crítico para contraste

Condições de Adaptação	Médias de Linhas de Cimentação *	Tukey a 5%
Justa	0,000 A	
Intermediária	0,000 A	42,440
Aliviada	0,000 A	

* Médias seguidas por letras distintas diferem ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se que, em se utilizando o meio cimentante Resina, qualquer condição de adaptação redundará na mesma linha de cimentação, não interferente nas três variações através do método de aferição utilizado.

DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

Analisando globalmente o comportamento das 3 condições de adaptação de coroas, pudemos observar que, conforme se propiciava aumento de espaço entre a coroa e o preparo, o nível de assentamento tendia a melhorar, enquanto a linha de cimentação diminuía, como é observado na tabela IX-pag. 69, muito embora, enquanto progredia o assentamento das coroas, via-se uma virtual queda de resistência à remoção destas, o que é ilustrado na tabela III-pag. 63. Este fenômeno foi anteriormente constatado por WORLEY e colaboradores¹¹⁸ e VERMILYEA e colaboradores¹⁰⁹ que perceberam queda na resistência à remoção conforme faziam-se alívios internos nas coroas. Para PICCINO⁸⁶, KAUFMAN e colaboradores⁵¹ e KAUFMAN⁵⁰ nem sempre a coroa com boa adaptação antes da cimentação propicia boa resistência à remoção, após sua fixação e preco- nizam alívio interno e perfuração oclusal para facilitar assentamento.

Quando analisamos o perfil dos meios cimentantes como fixadores de coroas, pudemos perceber a superioridade de resistência propiciada pelo meio cimentante fosfato de zinco em consistência normal, seguido pelo policarboxilato de zinco em consistência normal que proporcionou semelhantes resultados, embora superiores, ao policarboxilato de zinco em consistência fluida ou o fosfato de zinco em consistência fluida, mostrando o meio resi-

na ser o mais precário fixador das coroas (tabela II-pag. 62). Observamos neste particular, que os cimentos com maior resistência se mostraram mais efetivos na fixação de coroas. Nossos resultados estão de acordo com os de vários autores: para OILO⁷⁷, o cimento de Fosfato de Zinco é um cimento resistente com baixa deformação plástica; ou CHAN e colaboradores¹¹, consideram o cimento de poliacarboxilato como o melhor fixador de peças, por reagir com superfícies dentais; ou DAHL & OILO¹⁵, chegaram a conclusão que os dois cimentos têm semelhança no desempenho na retenção de coroas. Neste particular, a variação do proporcionamento dos cimentos não pareceu ter influido nos resultados o que é semelhante a que PHILLIPS e colaboradores⁸⁵ concluíram, apesar de autores como JORGENSEN & HOLST⁴⁸ advogarem que cimentos de fosfato de zinco mais densos possibilitam maior resistência a esforços, embora não se preocupassem com a interferência de película do cimento. Em relação à resina, os resultados obtidos eram previstos por dois motivos: não ter sido desenvolvida para o fim de fixação de coroas, e por ter baixa resistência a esforços físicos.

Mas quando fizemos o desdobramento estatístico para cada condição de adaptação, percebemos que quando temos coroas justas, obtemos resistência à remoção na maior magnitude possível neste estudo, não importando qual meio cimentante é empregado (tabela IV-pag. 64).

Enfocando a interferência da linha cimentante, podemos observar, no caso dos meios cimentantes fosfato de zinco, consistência normal e fluida e poliacarboxilato de zinco em consistência fluida e normal, desajuste das peças estatisticamente, igualado

enquanto o meio resina se mostra com linha sem interferência detectável pelo método adotado (tabela VIII-pag. 68).

Somando as condições de resistência à remoção e interferência de película, constatamos que no caso do meio resina, quando a adaptação da coroa é a mais justa possível, seus resultados se igualam a qualquer material empregado com a vantagem de não apresentarem linha de cimentação interferente detectável.

Na verdade, a estabilização de uma peça protética não depende do tipo de material eleito para fixá-la, mas sim da íntima adaptação dela ao preparo dentário. Por esta razão, um cimento deveria interferir o mínimo possível, sem necessariamente possuir propriedades físicas relevantes, quando a coroa se mostra justa ao preparo. Isto é sugerido pelos dados das tabelas IV e VIII-pags.64 e 68, onde se vê o desempenho do meio resina em resistência à remoção, semelhante aos demais. A correlação da linha de cimento pequena com a resistência à remoção aumentada também foi considerada por GRIEVE³² e reforçamos estes dados com os conceitos de adesão traçados por PHILLIPS⁸⁴.

Segundo BRUKL e colaboradores⁹, no conjunto dente-cimento-peça protética, o material mais delicado é, sem dúvida, o cimentante. Empregando o mesmo raciocínio, se obtemos coroas onde o íntimo contato entre a peça e o preparo é prejudicado, nossos resultados sugerem que realmente as qualidades físicas do meio cimentante, influem diretamente na sua retenção. (tabelas V-pag.65 e VI-pag.66), levando a estudos como o de WILSON & LEWIS¹¹⁵, que analisaram o comportamento dos cimentos de fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco, pelas suas disposições químicas estrutu-

rais, ou de BRANCO & HEGDAHL⁶, que observaram a resistência dos cimentos, sua friabilidade, elasticidade ou plasticidade.

Quando foram desdobrados os resultados estatísticos para linha de cimentação em relação ao tipo de meio cimentante, notamos constantemente grande interferência do meio cimentante no assentamento quando a coroa era justa, com exceção da resina e poliacarboxilato de zinco fluido. Já, nas outras duas variáveis (intermediária e aliviada) observamos menor interferência com igualdade estatística entre elas (tabelas X, XI, XII e XIII - pags. 70 a 73). Este desempenho também era previsto em nosso estudo, visto que a dinâmica da reação de presa de um cimento odontológico mantém os núcleos das partículas de pó não reagidos com o líquido provocando a instalação de uma linha de cimentação, também observado por JORGENSEN & PETERSEN⁴⁹.

O intuito de tornarmos as consistências dos cimentos fosfato de zinco e poliacarboxilato de zinco mais fluidas, baseia-se na necessidade de fazê-los menos interferentes como película, o que não foi possível analisar estatisticamente (tabela II - pg. 62), e está de acordo com o trabalho de KAUFMAN e colaboradores⁵¹ que mostra a ineficiência da diluição de cimentos na melhora de retenção.

VERMILYEA e colaboradores¹⁰⁹ concluíram em seus experimentos que as coroas aliviadas perdiam em retenção em até 32% em relação as não aliviadas, o que vem dar suporte aos dados obtidos em nossos estudos. Comparando-se as médias da tabela III, obtivemos 30,9% de queda de retenção entre as coroas justas para as de adaptação intermediária e 56,6% das justas para as aliviadas.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Dentro das condições de nosso trabalho, podemos concluir que:

1- Resistência à Remoção

1.1- O cimento de Fosfato de Zinco Normal foi o que proporcionou maior resistência à remoção de uma coroa, e a resina a menor, sendo que os outros meios ficaram em condição intermediária.

1.2- A condição de adaptação Justa é a que proporciona uma maior resistência à remoção seguida da Intermediária e da Aliviada.

1.3- A significância encontrada na interação Meio Cimentante x Condição de Adaptação não permite generalizar sobre seu comportamento, pois foram as combinações destes elementos que determinaram a resistência à remoção. Assim:

1.3.1-Nas condições Intermediária e Aliviada a Resina proporcionou a menor resistência.

1.3.2-Na condição Justa, a Resina proporcionou valor estatisticamente igual ao proporcionado pelos outros meios cimentantes.

2- Linha de Cimentação

2.1- Os meios cimentantes Fosfato de Zinco Normal, Fosfato de Zinco Fluido, Policarboxilato Normal e Policarboxilato Fluido apresentaram estatisticamente linhas de cimentação iguais e superiores à Resina cujo valor não foi acusado.

2.2- A condição de adaptação Justa é a que proporcionou a maior linha de cimentação seguida, em ordem decrescente, da Intermediária e Aliviada.

2.3- A significância encontrada na interação Meio Cimentante x Condição de Adaptação não permite generalizar sobre seu comportamento, pois foram as combinações destes elementos que determinaram a linha de cimentação. Assim:

2.3.1-Os Meios Cimentantes Resina e Policarboxilato de Zinco Fluido foram as únicas condições em que as linhas de cimentação foram sempre as mesmas nas 3 Condições de Adaptação, sendo que a resina mostrou valores não detectáveis em nosso experimento.

RESUMO

RESUMO

Devido a grande controvérsia em torno da adaptação de coroas cimentadas, decidimos analisar a efetividade na sua retenção quando consideradas justas, com pequeno espaço e aliviadas, quando eram fixadas em preparos feitos em molares humanos (in vitro) com os seguintes meios de cimentação:

- Fosfato de zinco na consistência obtida pelo teste de consistência da esp. nº8 da A.D.A.
- Fosfato de zinco em consistência fluida
- Policarboxilato de zinco em proporção preconizada pelo fabricante
- Policarboxilato de zinco em consistência fluida
- Resina fluida sem carga (tipo BIS-GMA)

Estes conjuntos foram estudados tanto em linha de cimentação quanto em resistência à remoção das coroas através de ensaios tracionais.

Submetendo os resultados obtidos a avaliação estatística, ficou evidenciado que:

-O meio resina obteve, em todas as condições de adaptação de coroa, linha de cimentação não detectável, pelo método adotado, e na condição coroa justa, proporcionou resultados de

retenção semelhantes estatisticamente a todos os outros meios.

-No geral, o meio cimentante fosfato de zinco normal foi o que proporcionou maior resistência à remoção de coroas, enquanto a resina foi o que proporcionou a menor resistência.

-As coroas em condição de adaptação justa proporcionaram os melhores resultados de retenção seguidas das intermediárias e depois as aliviadas.

-No geral, somente o meio resina apresentou diferença estatística quanto a linha de cimentação mostrando-se a mais eficaz no assentamento de coroas.

SUMMARY

SUMMARY

Due to the big controversy about fixed crown adaptation, we have decided to analyse the retention effectiveness when they were made tightly, with a small space and relieved, and cemented on human molars with following cementation mediums:

- Zinc Phosphate in consistency obtained by the nº8 esp. consistency test of A.D.A.
- Zinc Phosphate in fluid consistency
- Zinc Polycarboxilate in proportion recommended by the manufacturer
- Zinc Polycarboxilate in fluid consistency
- Fluid Resin without fill-type BIS-GMA

These samples were studied as far as the film thickness, as well as the crown retention resistance to tensional tests.

According to the statistic evaluation, we can conclude that:

-The Resin had no detectable interference in any adaptation condition and in the tight adaptation, it was statistically similar to the other products.

-The Zinc Phosphate, in normal consistency, permitted the highest retention resistance, while the Resin produced the

least.

-The crowns in tight adaptation had the best results in retention followed by the ones with small space and relieved.

-Only the Resin showed statistic differences in film thickness beeing the best in the crown fitting.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ADLER,P. - The importance of the "marginal index" in cementation of metal and porcelain works. Dent. Items Int., v.63,p.215-20,1941.
2. ADY,A.B. , FAIRHURST,C.W. - Bond strength of two types of cement to gold casting alloy. J. prosth. Dent.,v.29, p.217-20,1973.
3. AMERICAM DENTAL ASSOCIATION - Guide to dental materials and devices. 6th. ed. Chicago: American Dental Association, 1972/1973. p.187-91.
4. BASSETT,R.W. - Solving the problems of cementing the full veneer cast gold crown. J. prosth. Dent.,v.16, p.740-7,1966.
5. BERMAN,M.H. - Preservation of pulp health during complete coverage procedures. J. Amer. dent. Ass.,v.70,p.83-9,1965.
6. BRANCO,R. , HEGDAHL,T. - Physical properties of some zinc phosphate and poly carboxilate cements. Acta odont. scand.,v.41,p.349-53,1983.
7. BRANNSTROM,M. , NYBORG,H. - Bacterial growth and pulpal changes under inlays cemented with zinc phosphate cement and Epoxilite CBA 9080. J. prosth. Dent.,v.31, p.556-65,1974.

* De acordo com a N.B. 66

8. BROSE,M.O. , WOEFEFEL,J.B. , RIEGER,M.R. , TANQUIST,R.A. - Internal channel vents for posterior complete crowns. J.

- prosth. Dent., v.51, p.755-60, 1984.
9. BRUKL, C.E. , NICHOLSON, J.W. , NORLING, B.K. - Crown retention and seating on natural teeth with a resin cement. J. prosth. Dent., v.53, p.618-22, 1985.
 10. BUTTON, G.L. , BARNES, R.F. , MOON, P.C. - Surface preparation and shear bond strength of the casting-cement interface. J. prosth. Dent., v.53, p.34-8, 1985.
 11. CHAN, K.C. , BOYER, D.B. , AUNAN, D.C. - Bond strength of cement to nickel-chromium and silver-palladium alloys. J. prosth. Dent., v.53, p.353-5, 1985.
 12. CHAN, K.C. , BOYER, D.B. , DENEHY, G.E. , AUNAN, D.C. - Effect of metal etching on crown retention. J. prosth. Dent., v.55, p.18-21, 1986.
 13. CHARBENEAU, G.T. , PEYTON, F.A. - Some effects of cavity instrumentation on the adaptation of gold castings and amalgam. J. prosth. Dent., v.8, p.514-25, 1958.
 14. DAHL, B.L. - Effect of cleansing procedures on the retentive ability of two luting cements to ground dentin in vitro. Acta odont. scand., v.36, p.137-42, 1978.
 15. DAHL, B.L. , OILO, G. - Retentive properties of luting cements: an in vitro investigation. Dent. Mater., v.2, p.17-20, 1986.
 16. DARVENIZA, M. , BASFORD, K.F. , MEEK J. , STEVENS, L. - The effects of surface roughness and surface area on the retention of crowns luted with zinc phosphate cement. Aust. dent. J., v.32, p.446-57, 1987.

17. DARVENIZA, M. , STEVENS, L. , ADKINS, B. - Luting of vented and etched crowns. Aust. dent. J., v.28, p.233-8, 1983.
18. DENNISON, J.D. , POWERS, J.M. - A review of dental cements used for permanent retention of restorations. I. composition and manipulation. J. Mich. State dent. Ass., v.56, p.116-21, 1974.
19. EAMES, W.B. , O'NEAL, S.J. , MONTEIRO, J. , MILLER, C. , ROAN, J. D. , COHEN, K.S. - Techniques to improve the seating of castings. J. Amer. dent. Ass., v.96, p.432-7, 1978.
20. FELTON, D.A. , DKANDY, B. , WHITE, J.T. , BAYNE, S.C. - Porcelain fused-to-metal surface oxidation effects on cemented casting retention. J. prosth. Dent., v.58, p.677-86, 1987.
21. FUSAYAMA, T. , IWAMOTO, T. - Relationship between retaining force of inlays and film thickness of zinc oxyphosphate cement. J. dent. Res., v.39, p.756, 1960, (Abstr. I).
22. FUSAYAMA, T. , IWAMOTO, T. - Optimum cement film thickness for maximum shear resistance between teeth and restorations. Bull. Tokyo Med. dent. Univ., v.8, p. 147-64, 1961.
23. FUSAYAMA, T. , IDE, K. , HOSODA H. - Relief of resistance of cement of full cast crowns. J. prosth. Dent., v.14, p.95-106, 1964.
24. FUSAYAMA, T. , IDE, K. , KUROSU, A. , HOSODA, K. - Cement thickness between cast restorations and preparation walls. J. prosth. Dent., v.13, p.354-64, 1963.
25. GARDNER, F.M. - Margins of complete crowns - literature review. J. prosth. Dent., v.48, p.396-400, 1982.

26. GATES, M.A. - Cementing inlays. J. Amer. dent. Ass., v.15, p.435-40, 1928.
27. GAVELIS, J.R. - Principles of crown margin design. Quintess. dent. Technol., v.6, p.243-50, 1982.
28. GERSON, I. - Cementation of fixed restorations. J. prosth. Dent., v.3, p.123-25, 1957.
29. GRAJOWER, R. , LEWINSTEIN, I. - Analysis of the effect of various factors on the fit of crown castings. Tydskr. tandheelkd ver S. Afr., v.37, p.811-3, 1982.
30. GRAJOWER R. , LEWINSTEIN, I. - A mathematical treatise on the fit of crown castings. J. prosth. Dent., v.49, p.663-74, 1983.
31. GREEN, C.V. - Cementing gold inlays. Dent. Practit., v.1, p.242-3, 1951.
32. GRIEVE, A.R. - A study of dental cements. Brit. dent. J., v.127, p.405-10, 1969.
33. GRIFFITH, J.R. , CANNON, R.W.S. - Cementation materials and techniques. Aust. dent. J., v.19, p.93-9, 1974.
34. GULKER, I. - Margins. N.Y. State Dent. J., v.51, p.213-5, 217, 1985.
35. HEMBREE, J.H.J. , GEORGE, T.A. , HEMBREE, M.E. - Film thickness of cements beneath complete crowns. J. prosth. Dent., v.39, p.533-5, 1978.
36. HINOURA, K. , MOORE, B.K. , PHILLIPS, R.W. - Influence of dentin surface treatments on the bond strengths of dentin-lining cements. Oper. Dent., v.11, p.147-54, 1986.

37. HOARD,R.J. , CAPUTO,A.A. , CONTINO,R.M. , KOENIG,M.E. - In-
tracoronal pressure during crown cementation. J. prosth.
Dent.,v.40,p.520-5,1978.
38. INES,J.B. - Resistência à remoção, por tração, de coroas to-
tais cimentadas em dentes naturais. Rev. Fac. Odont. São
Paulo,v.13,p.233-8,1975.
39. ISHIKIRIAMA,A. , OLIVEIRA,J.F. , VIEIRA,D.F. , MONDELLI,J. -
Influence of some factors on the fit of cemented crowns.
J. prosth. Dent.,v.45,p.400-4,1981.
40. JANSEN,W.C. , PANDOLFI,R.F. , VALLE,A.L. , CHIODI NETO,J. ,
WAGEN FILHO,H. , LANZA,M.D , LOPES,E.S. - Influência do
local de aplicação do agente cimentante e da vibração no
resultado final da cimentação de coroas totais metálicas.
(parte II-espessura de película). Arq. Cent. Estud. Curso
Odont. U.F.M.G.,v.21,p.69-79,1984.
41. JOHNSTON,J.F. - A one-year evaluation of on acrylic cement.
J. prosth. Dent.,v.4,p.689-93,1954.
42. JOHNSTON,J.F. , PHILLIPS,R.W. , DIKEMA,R.W. - A prótese de
coroas e pontes na prática atual. São Paulo: Atheneu,
1964. p.42-50.
43. ----- , ----- , p.304-12.
44. JORGENSEN,K.D. - The relationship between retention and con-
vergence angle in cemented veneer crowns. Acta odont.
scand.,v.13,p.35-40,1955.
45. JORGENSEN,K.D. - Factors affecting the film thickness of
zinc phosphate cements. Acta odont. scand.,v.18,
p.479-90,1960.

46. JORGENSEN, K.D. - Structure of the film of zinc phosphate cements. Acta odont. scand., v.18, p.491-501, 1960.
47. JORGENSEN, K.D. , ESBENSEN, A.L. - The relationship between the film thickness of zinc phosphate cement and the retention of veneer crowns. Acta odont. scand., v.26, p.169-75, 1968.
48. JORGENSEN, K.D. , HOLST, K. - The relationship between the retention of cemented veneer crowns and the crushing strength of the cements. Acta odont. scand., v.25, p.355-9, 1967.
49. JORGENSEN, K.D. , PETERSEN, G.F. - The grain size of zinc phosphate cements. Acta odont. scand., v.21, p.255-70, 1963.
50. KAUFMAN, E.G. - The retention of crowns before and after cementation. N.Y. Univ. J. dent., v.25, p.6-7, 1967.
51. KAUFMAN, E.G. , COLIN, L. , SCLAGEL, E. , COELHO, D.H. - Factors influencing the retention of cemented gold castings: the cementing medium. J. prosth. Dent., v.16, p.731-39, 1966.
52. KAWAMURA, R.M. , SWARTZ, M.L. , PHILLIPS, R.W. , DIKEMA, R.W. , DAVIS, W.H. - Marginal seal of cast full crowns: an in vitro study. Gen. Dent., v.55, p.282-4, 1983.
53. KAY, G.N. , JABLONSKI, D.A. , DOGON, I.L. - Factors affecting the seating and fit of complete crowns: a computer simulation study. J. prosth. Dent., v.55, p.13-8, 1986.
54. KNIBBS, P.J. , PLANT, C.G. , SHOVELTON, D.S. - The performance of a zinc polycarboxylate luting cement and a glass-ionomer luting cement in general practice. Br. Dent. J., v.160, p.13-5, 1986.

55. KOPEL, H.M. , BATTERMAN, S.C. - The retentive ability of various cementing agents for polycarbonate crowns. J. Dent. Child., v.43, p.333-9, 1976.
56. KOYANO E. , IWAKU, M. , FUSAYAMA, T. - Pressuring thickness for cast restorations. J. prosth. Dent., v.40, p.544-8, 1978.
57. KRUG, R.S. , MARKLEY, M.R. - Cast restorations with gold-foil-like margins. J. prosth. Dent., v.22, p.54-67, 1969.
58. KUROSU, A. , IDE, K. - Cement thickness between restoration walls. Bull. Tokyo Med. dent. Univ., v.8, p.337-8, 1961.
59. LEE, H. , SWARTZ, M.L. - Evaluation of a composite resin crown and bridge luting agent. J. dent. Res., v.51, p.756-66, 1972.
60. LOREY, R.E. , MYERS, G.E. - The retentive qualities of bridge retainers. J. Amer. dent. Ass., v.76, p.568-72, 1968.
61. LUI, J.L. - An investigation into the marginal fit of full gold crowns. Singapore dent. J., v.6, p.67-70, 1981.
62. McEWEN, R.A. - Efficient restorative procedures. Dent. Clin N. Amer., v.9, p.343-54, 1965.
63. MESU, F.P. , REEDIJK, T. - Degradation of luting cements measured in vitro and in vivo. J. dent. Res., v.63, p.1236-40, 1983.
64. MILLER, C.J. - Incrustraciones, coronas y puentes. Buenos Aires: Mundi, 1966. p.251-61.
65. MILLER, G.D. , TJAN, A.H.L. - The internal escape channel: a solution to incomplete seating of full cast crowns. J. Amer. dent. Ass., v.104, p.322-4, 1982.
66. MONTEIRO NETTO, J. - Estudos sobre espessura de película e cimentação de fundições usando escape oclusal. Anais Fac.

- Odont. Univ. Fed. Rio de Janeiro,v.24/25,p.89-90,1972.
67. MOORE,J.A. , BARGHI,N. , BRUKL,C.E. , KAISER,D.A. - Marginal distortion of cast restorations induced by cementation. J. prosth. Dent.,v.54,p.336-40,1985.
68. MYERS,M.L. , STAFFANOV,R.S. , HEMBREE JR.,J.H. , WISEMAN,W. B. - Marginal leakage of contemporary cementing agents. J. prosth. Dent.,v.50,p.513-5,1983.
69. NASCIMENTO,H.D. , MARCHI,W.A. , CONSANI,S. - Estudo comparativo da retenção dos cimentos em cavidades para blocos fundidos. Bol. Dent. Oper.,v.1,p.99-110,1969.
70. NEGM,M.M. , BEEH,D.R. , GRANT,A.A. - An evaluation of mechanical and adhesive properties of polycarboxilate and glass ionomer cements. J. oral Rehab.,v.9,p.161-7,1982.
71. NICHOLLS,J.I. - Esthetic veneer cementation. J. prosth. Dent.,v.59,p.9-12,1986.
72. NINA,A.J. , BERNARDINELI,N. , MONDELLI,J. - Estudo comparativo da obtenção e da resistência à remoção, por tração de coroas totais fixadas com três tipos de agentes cimentantes. Estomat. Cult.,v.9,p.133-43,1975.
73. NORATO,J. - Influência do tipo e natureza do preparo na adaptação e na resistência à remoção de coroas totais cimentadas com cimentos resinosos.Bauru,USP,1977.
74. OGURA,H. , RAPTIS,C.N. , ASGAR,K. - Inner surface roughness of complete cast crowns made by centrifugal casting machines. J. prosth. Dent.,v.45,p.529-35,1981.
75. OILO, G. - Adaptation of luting cement to enamel, dentin and restorative material. Acta odontol. scand.,v.36,

- p.149-56,1978.
76. OILO,G. - Adhesive bonding of dental luting cements, influence of surface treatment. Acta odontol. scand.,v.36, p.263-70,1978.
77. OILO,G. - Sealing and retentive ability of dental luting cements. Acta odontol. scand.,v.36,p.317-25,1978.
78. OLIVEIRA,J.F. - Influência da vibração e da quantidade de agente cimentante na adaptação de coroas totais com diferentes tratamentos.Bauru,USP,1974.
79. OLIVEIRA,J.F. , ISHIKIRIAMA,A. , VIEIRA,D.F. , MONDELLI,J. - Influence of pressure and vibration during cementation. J. prosth. Dent.,v.41,p.:173-7,1979.
80. PAFFENBARGER,G.C. , SWEENEY,W.T. , SCHOUBOE,P.J. - Dental cements. Int. dent. J.,v.5,p.484-95,1955.
81. PARDO,G.I. - A full cast restoration design offering superior marginal characteristics. J. prosth. Dent.,v.48, p.538-43,1982.
82. PASCOE,D.F. - Analysis of geometry of finishing lines for full crown restorations. J. prosth. Dent.,v.40, p.157-62,1978.
83. PEGORARO,L.F. , BARRACK,G. - A comparison of bond strengths of adhesive cast restorations using different designs, bonding agents, and luting resins. J. prosth. Dent.,v.57, p.133-8,1987.
84. PHILLIPS,R.W. - Materiais dentários de Skinner. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984. p.7-19.

85. PHILLIPS,R.W. , SWARTZ,M.L. , RHODES,B. - An evaluation of a carboxilate adhesive cement. J. Amer. dent. Ass.,v.81, p.1353-59,1970.
86. PICCINO,A.C. - Influência da perfuração oclusal e do ataque químico interno, pela água régia, na adaptação marginal e na retenção, sob esforços de remoção, por tração, de coroas totais com ombro e incrustações do tipo classe I, quando cimentadas.Bauru,USP,1971.
87. POTHMANN,C. , MORITZ,R.H. - Two new cements, Poly-C and Eepox. Z.W.R.,v.83,p.343-9,1974.
88. POWERS,J.M. , DENNISON,J.D. - A review of dental cements used for permanent retention of restorations. Part 2: properties and criteria for selection. J. Mich. State dent. Ass.,v.56,p.218-25,1974.
89. RICHTER,W.A. , MITCHEM,J.C. , BROWN,J.D. - Predictability of retentive values of dental cements. J. prosth. Dent.,v.24, p.298-303,1970.
90. ROSENSTIEL,S.F. , GEGAUFF,A.G. - Improving the cementation of complete cast crowns. A comparison of static and dynamic seating methods. J. Amer. dent. Ass.,v.117, p.845-8,1988.
91. SANTOS JR.,J , MONTENEGRO NETO,V.B. , CASTRO,M.P.R. - [Study of the retention of full crowns with the use of two types of cements under different cementation pressure]Por. Rev. Fac. Odont. São Paulo,v.13,p.29-33,1975.
92. SCHOUBOE,P.J. , PAFFENBARGER,G.C. , SWEENEY,W.T. - Resin cements and posterior-type direct filling resins. J. Amer.

- dent. Ass.,v.52,p.584-600,1956.
93. SCHWARTZ,I.S. - A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations. J. prosth. Dent.,v.56, p.279-83,1986.
94. SCHWARTZ,W.L. , WHITSETT,L.D. , BERRY,T.G , STEWART,J.L. - Unserviceable crowns and fixed partial dentures: life-span and causes for loss of serviceability. J. Amer. dent. Ass. ,v.81,p.1395-401,1970.
95. SELBERG,A. - A full cast crown technique. J. prosth. Dent. , v.7,p.102-22,1957.
96. SHIBAYAMA,B. - Influência da perfuração e do ataque eletrolítico na adaptação e na resistência à remoção, por tração de coroas totais cimentadas em preparos com ombro reto, biselado e chanfrado. Londrina,UEL,1974.
97. SMITH,D.C. - Dental cements. Dent. Clin N. Amer.,v.15, p.3-31,1971.
98. SMYD,E.S. - Incrustações metálicas. In:GABEL,A.B. , DARBY,E. T. - Compêndio de operatória dental. Rio de Janeiro: Atheneu, 1959. p.522-7.
99. STEVENS,L. - The properties of four dental cements I. Retentive property. Aust. dent. J.,v.20,p.361-4,1975.
100. SULLIVAN,E.J. - Cementation and esthetic problems in crown and bridge procedures. J. Amer. dent. Ass.,v.51, p.34-47,1955.
101. SWARTZ,M.L. , PHILLIPS,R.W. , DAY,R. , JOHNSTON,J.F. - A laboratory and clinical investigation of certain resin restorative and cementing materials. Part I. In vitro tests

- on adhesive characteristics. J. prosth. Dent.,v.5, p.698-704,1955.
102. TJAN,A.H. , MILLER,G.D. , SARKISSIAN,R. - Internal escape channel to improve the seating of full crowns with various marginal configurations: a follow-up study. J. prosth. Dent.,v.53,p.759-63,1985.
103. TJAN,A.H. , MILLER,G.D. , WHANG,S.B. , SARKISSIAN,R. - The effect of thermal stress on the marginal seal of cast gold full crowns. J. Amer. dent. Ass.,v.100,p.40-51,1980.
104. TJAN,A.H. , SARKISSIAN,R. - Effect of preparation finish on retention and fit of complete crowns. J. prosth. Dent., v.56,p.283-8,1986.
105. TJAN,A.H. , SARKISSIAN,R. - Internal escape channel: an alternative to venting complete crowns. J. prosth. Dent., v.52,p.50-6,1984.
106. TJAN,A.H. , SARKISSIAN,R. , MILLER,G.D. - Effect of multiple axial grooves on the marginal adaptation of full cast crowns. J. prosth. Dent.,v.46,p.399-403,1981.
107. TSUBURAYA,T. , KUROSAKI,N. , TAKATSU,T. , NAKAMURA,M. - Surface adhesion and retentive force of cements. J. prosth. Dent.,v.52,p.57-60,1984.
108. VAN NORTWICK,W.T. , GETTLEMAN,L. - Effect of internal relief, vibration, and venting on the vertical seating of cemented crowns. J. prosth. Dent.,v.45,p.395-9,1981.
109. VERMILYEA,S.G. , KUFFLER,M.J. , HUGET,E.F. - The effect of die relief agent on the retention of full coverage castings. J. prosth. Dent.,v.50,p.207-10,1983.

110. VIEIRA, D.F. - Cimentação. Incrustações, coroas e próteses fixas. São Paulo: Sarvier, 1976.
111. VIEIRA, D.F. , MARCHI, A. - Embebição nas resinas acrílicas e poli-amidas. Anais Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo, v.18, p.31-52, 1961.
112. VOLLAND, R.H. - Cavity preparation for cast gold inlays. J. Amer. dent. Ass., v.14, p.472-82, 1927.
113. WEBB, E.L. , MURRAY, H.V. , HOLLAND, G.A. , TAYLOR, D.F. - Effects of preparation relief and flow channels on seating full coverage casting during cementation. J. prosth. Dent., v.49, p.777-80, 1983.
114. WEED, R.M. , BAEZ, R. - A method for determining adequate resistance form of complete cast crown preparations. J. prosth. Dent., v.52, p.330-4, 1984.
115. WILSON, A.D. , LEWIS, B.G. - The flow properties of dental cements. J. Biomed. Mater. Res., v.14, p.383-91, 1980.
116. WITWER, D.J. , STOREY, R.J. , VON FRAUNHOFER, J.A. - The effects of surface texture and grooving on the retention of cast crowns. J. prosth. Dent., v.56, p.421-4, 1986.
117. WOOLSEY, G.D. , MATICH, J.A. - The effect of axial grooves on the resistance form of cast restorations. J. Amer. dent. Assoc., v.57, p.978-80, 1978.
118. WORLEY, J.L. , HAMM, R.C. , VON FRAUNHOFER, J.A. - Effects of cement on crown retention. J. prosth. Dent., v.48, p.289-91, 1982.

APÊNDICE

APÊNDICE

RESULTADOS DA RESISTÊNCIA À REMOÇÃO (EM KGF)

Fosfato de Zinco Normal

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	20,0	14,5	23,0
2	22,5	32,0	20,5
3	30,0	22,0	13,0
4	28,5	17,0	26,0
5	31,5	27,0	8,5

Fosfato de Zinco Fluido

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	20,0	16,5	4,5
2	22,0	8,0	18,0
3	31,5	15,0	4,5
4	36,0	16,5	15,5
5	23,5	12,0	4,0

Policarboxilato de Zinco Normal

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	26,0	22,0	10,5
2	26,5	20,0	8,0
3	24,0	22,0	12,0
4	22,0	13,0	11,5
5	28,0	20,0	9,0

Policarboxilato de Zinco Fluido

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	19,0	15,0	12,0
2	20,0	18,5	16,0
3	28,0	28,5	5,5
4	19,0	26,0	15,5
5	15,5	21,5	8,0

Resina

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	25,0	14,5	0,0
2	27,5	8,0	2,0
3	21,5	5,0	6,0
4	22,5	4,5	11,0
5	31,5	10,0	5,0

LINHAS DE CIMENTAÇÃO (EM MICROMETROS)

Fosfato de Zinco Normal

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	110,5	36,5	0,0
2	98,0	20,0	0,0
3	118,5	32,0	12,0
4	95,0	12,5	0,0
5	17,5	39,5	0,0

Fosfato de Zinco Fluido

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	96,0	53,5	0,0
2	79,5	14,0	0,0
3	88,0	37,0	0,0
4	85,0	0,0	0,0
5	120,0	0,0	0,0

Policarboxilato de Zinco Normal

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	170,0	0,0	19,0
2	70,5	15,5	0,0
3	40,5	0,0	0,0
4	36,0	46,5	0,0
5	41,5	0,0	0,0

Policarboxilato de Zinco Fluido

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	161,0	31,0	52,0
2	73,5	57,5	27,5
3	22,5	3,0	2,0
4	10,5	50,0	0,0
5	0,0	40,0	0,0

Resina

Corpo de Prova	Condição de Adaptação		
	Justa	Intermediária	Aliviada
1	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0