

CÍCERO ALMEIDA DE ANDRADE
Cirurgião Dentista

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ALTERAÇÃO
DIMENSIONAL DE MATERIAIS DE MOLDAGEM
ELASTOMÉRICOS, ATRAVÉS DA TÉCNICA DO
CASQUETE**

Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Piracicaba, Universidade
Estadual de Campinas, para obtenção do
título de Doutor em Odontologia. Área de
Prótese Dentária.

PIRACICABA
2000

200115304

UNICAMP

CÍCERO ALMEIDA DE ANDRADE
Cirurgião Dentista

**ANÁLISE COMPARATIVA DA ALTERAÇÃO
DIMENSIONAL DE MATERIAIS DE MOLDAGEM
ELASTOMÉRICOS, ATRAVÉS DA TÉCNICA DO
CASQUETE**

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CCPG 07/02/2000

[Assinatura]
Assinatura do Orientador

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Odontologia. Área de Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Andrade e Silva

PIRACICABA
2000

Ficha Catalográfica

An24a Andrade, Cícero Almeida de.
Análise comparativa da alteração dimensional de materiais de moldagem elastoméricos, através da técnica do casquete. / Cícero Almeida de Andrade. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2000.
viii, 75p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Frederico Andrade e Silva.
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Elastômeros. 2. Coroas (Odontologia). I. Silva, Frederico Andrade e. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 18 de Agosto de 2000, considerou o candidato CICERO ALMEIDA DE ANDRADE aprovado.

1. Prof. Dr. FREDERICO ANDRADE E SILVA

2. Prof. Dr. ARNALDO POMÍLIO

3. Prof. Dr. ANTONIO GIORDANI

4. Prof. Dr. LEONARDO DE OLIVEIRA FONSECA

5. Prof. Dr. WILKENS AURELIO BUARQUE E SILVA

Dedico este trabalho

Aos meus pais **Cairo** e **Conceição** (in memória), pelos exemplos de honradez, dignidade e respeito, que sempre me ajudaram e ainda me ajudam a vencer os obstáculos.

A minha esposa **Francylene**, pelos dias em que ficamos longe um do outro, pelas horas em que fiquei à frente do computador, pelo amor e paciência a tudo isso.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

A **Deus** pela vida e por estar sempre presente.

À minha esposa **Francylene**, companheira e amiga, pelo incentivo e confiança.

Aos meus irmãos **Wagner, Rhuth, Walber, Rosilene e Cairo**, pelo carinho, amizade e incentivo.

Ao amigo Eurimar, pela amizade e confiança, pelo convívio de dois anos longe de nossa terra natal dividindo moradia, despesas e alegrias.

A amigo Frederico Peixoto, pelo convívio, pelas dicas clínicas, pela amizade.

AGRADECIMENTO

Ao Professor **Dr. Frederico Andrade**, pela democrática e sábia orientação, pela paciência e confiança, pela compreensão e amizade presente em todos os momentos da elaboração deste trabalho. Pelos ensinamentos de vida dentro e fora da profissão. Esperando ter correspondido a tudo, a minha admiração, o meu respeito e os meus eternos agradecimentos.

Ao Prof. **Dr. Wilkens**, pela amizade, confiança, incentivo e apoio nesses cinco anos de convivência.

Aos amigos Cláudio, Sidney, Samira, Mônica, Tatiana, Kina, Mauro, Guilherme, Marcelo, Eduardo, Cecília, pelos anos de amizade e convívio.

Aos professores doutores **Mário** (Marinho), **Célia** e **Roberto** (Beto), pela orientação e correção deste trabalho na qualificação.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente ajudaram a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

<i>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</i>	<i>1</i>
<i>RESUMO</i>	<i>2</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>3</i>
<i>1. INTRODUÇÃO</i>	<i>4</i>
<i>2. REVISÃO DA LITERATURA</i>	<i>7</i>
<i>3. PROPOSIÇÃO</i>	<i>28</i>
<i>4. METODOLOGIA</i>	<i>29</i>
<i>4.1 METODOLOGIA</i>	<i>30</i>
4.1.1 CONFECCÃO DOS PREPAROS E OBTENÇÃO DO MODELO METÁLICO	30
4.1.2 CONFECCÃO DAS MOLDEIRAS UNITÁRIAS	40
4.1.3 MOLDAGEM	46
4.1.4 OBTENÇÃO DE MODELOS	49
4.1.5 LEITURA	50
4.1.5.1 Leitura feita entre os dois dentes preparados	51
4.1.5.2 Leitura individual de cada preparo	51
<i>4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA</i>	<i>53</i>
<i>5. RESULTADOS</i>	<i>54</i>
<i>5.1 RELATÓRIO ESTATÍSTICO DAS MÉDIAS FEITAS NO MOLAR</i>	<i>54</i>
<i>5.2 RELATÓRIO ESTATÍSTICO DAS MÉDIAS FEITAS NO PRÉ-MOLAR</i>	<i>56</i>
<i>5.3 RELATÓRIO ESTATÍSTICO DAS MÉDIAS DOS PONTOS ENTRE MOLAR E PRÉ-MOLAR</i>	<i>58</i>
<i>6. CONCLUSÃO</i>	<i>62</i>
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	<i>63</i>
<i>APÊNDICE</i>	<i>70</i>

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<i>et al.</i>	e outros
%	por cento
±	mais ou menos
°C	grau Celsius
cm	centímetro
mm	milímetro
X	por
RAAQ	resina acrílica ativada quimicamente
°	grau
kgf	Kilograma-força

RESUMO

O presente estudo avaliou comparativamente a alteração dimensional de quatro materiais de moldagem elastoméricos de consistência fluida (uma silicona por adição, duas siliconas por condensação e uma mercaptana) através da técnica do casquete. Um modelo metálico (padrão) foi confeccionado contendo dois dentes com preparos tipo coroa total. Sobre este modelo, com um alívio metálico de 0,3mm, foram obtidos os casquetes através da técnica de Neelon (técnica do pincel). As moldagens foram realizadas através de uma prensa de carga estática onde uma força de 0,4 kgf assentava as moldeiras sobre o modelo metálico. As faces oclusais dos dentes preparados possuíam ranhuras, em forma de cruz. Na extremidade de cada ranhura havia pequenos pontos a partir dos quais iniciava-se a leitura. A leitura linear, em microscópio comparador, era feita inicialmente na face oclusal de cada dente distintamente, em seguida lia-se ligando os pontos entre os dois dentes. Os resultados foram analisados estatisticamente e concluiu-se que: não houve diferenças estatisticamente significantes.

ABSTRACT

The present study assessed comparatively the dimensional change of four fluid-consistence elastomeric impression materials (one addition silicone, two condensation silicones and one mercaptan) using the headcap technique. A metal cast (pattern) was made, enclosing two teeth with metal-crown preparation. On this cast, with a 0,3-mm metal relief, were obtained the headcaps using Neelon's technique (brush method). The impressions were carried out with a static-weight press, where a strength of 39.2 N (newton) was pressing the trays over the metal cast. The occlusal surfaces of the prepared teeth had cross-wise grooves. In the extreme of each groove there were small points where the reading started. The linear reading, in a comparing microscope, was initially done at the occlusal surface of each teeth distinctly, so following it was read matching the points between the two teeth. The results were statistically analysed and it followed that there were no statistically significant differences.

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros materiais de moldagem elastoméricos, chamados na época de borrachóides, por possibilitarem técnicas mais fáceis para o clínico, dispensando o uso de equipamentos especiais e reduzindo o tempo de trabalho, atingiram uma inigualável popularidade no meio odontológico.

Os primeiros relatos na literatura odontológica sobre as mercaptanas, os primeiros materiais elastoméricos, foram feitos por FETTES & JORCZAK (1950), citados por BELL & VON FRAUNHOFER (1975), que comentaram a capacidade elástica e de reprodução de detalhes desses materiais, denominando-os materiais de borracha. Ainda nessa mesma época surgiram as siliconas e somente dez anos depois, na Alemanha, apareceram no mercado os materiais à base de poliéter. Com esses três tipos de materiais e uma grande variedade de marcas, surgiram pesquisas que demonstraram as propriedades e características dos elastômeros através de novas técnicas de moldagem. Com o decorrer do tempo os pesquisadores se preocupavam em obter moldes cada vez mais precisos, em

especial, dos limites cervicais dos preparos dentais para prótese fixa, principalmente quando estes estavam localizados no interior dos sulcos gengivais; o que concorria para aumentar as dificuldades e insucessos das moldagens devido à resistência ao deslocamento lateral oferecida pelo tecido gengival, principalmente quando o objetivo era efetuar moldagens de múltiplos preparos.

Com o objetivo de conseguir acesso adequado para que o material de moldagem pudesse alcançar o término do preparo dentro do sulco gengival, foi recomendado o uso de fios de algodão, para o afastamento do tecido gengival, permitindo moldagens com menor trauma para o periodonto. Para tentar amenizar os processos lesivos dos meios mecânicos sobre o periodonto, surgiram os meios químicos, porém sem grandes resultados. Como solução aos problemas de agressão ao periodonto, encontrados até então, recomendava-se o uso de produtos de ação conjunta mecânico-química, usando fios impregnados com sais de adrenalina. Algumas drogas causavam transtornos ao periodonto de sustentação e proteção e, em alguns casos, transtornos sistêmicos.

Foi em meio a todas essas tentativas, para se conseguir uma técnica de moldagem de fácil manipulação e menor traumatismo aos tecidos periodontais que, em 1962, CANNISTRACI e NÓBILO, citado por VALLE (1978), surgiu a “técnica do casquete individual” que além de preencher esses requisitos, permitia no ato da moldagem um afastamento mecânico do tecido gengival proporcionando menor trauma ao periodonto e conforto ao paciente.

Em 1980, MACCABE & STORER compararam entre outros materiais, siliconas por adição e mercaptana, concluindo que os primeiros possuem uma melhor estabilidade dimensional, porém apresentam baixa resistência à ruptura; já as mercaptanas oferecem boa resistência à ruptura, sendo, no entanto, excessivamente viscoelásticas.

Tentando-se chegar ao melhor material de moldagem com a técnica do casquete, o presente trabalho propõe-se a mostrar a comparação das alterações dimensionais de 4 materiais elastoméricos de moldagem de consistência fluida através de leituras lineares em modelos em gesso. Dois dentes, pilares de uma prótese fixa de três elementos, foram preparados para receberem coroas totais. O modelo foi transformado em um padrão metálico, onde através deste as moldagens eram feitas sob uma carga estática padronizada. As moldagens unitárias eram confeccionadas sobre um alívio metálico de 0,3mm que cobria os dentes preparados do modelo padrão, através da técnica do pincel. Os modelos em gesso obtidos eram levados a um microscópio comparador linear, onde lia-se as distâncias das demarcações presentes nas oclusais dos dentes pilares feitas previamente ao modelo padrão. Obtidas as médias das leituras, estas eram comparadas as do modelo padrão metálico, onde pôde-se avaliar possíveis alterações dimensionais dos materiais estudados.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta revisão de literatura, procurou-se relacionar os trabalhos que permitissem avaliar o desempenho dos materiais frente às diferentes técnicas de moldagens.

A utilização, na clínica odontológica, das mercaptanas como material moldador revolucionou a odontologia da época, pois seu emprego mais simples sem a necessidade de equipamentos sofisticados, bem como a capacidade elástica e riqueza na reprodução de detalhes, proporcionaram a elaboração de novas técnicas de moldagem (FETTES & JORCZAK, 1950).

Alguns aspectos das mercaptanas, como por exemplo, o aumento do tempo de espatulação que influencia a velocidade de reação de polimerização, foi estudado por PEARSON (1955). Este autor verificou que a proporção base / catalisador e a temperatura no ato da mistura influenciavam sobre o tempo de reação das mercaptanas. Concluiu que sua excelente reprodução de detalhes, a

possibilidade de vazamento imediato do gesso e sua capacidade de sofrer metalização pela prata, determinavam uma boa aceitação pelos profissionais da época.

SKINNER & COOPER (1955), analisando também algumas propriedades das mercaptanas chegaram às seguintes conclusões: 1- a maior ou menor quantidade de pasta aceleradora altera a polimerização desses materiais; 2- uma sub ou super-espatulação influi nas suas alterações dimensionais; 3- sua estabilidade dimensional é muito boa quando comparada aos hidrocolóides; 4- não se deve utilizar esse material para a técnica de moldagem por reembasamento, devido à indução de diferentes tensões.

ÖSTLUND (1957), citado por VALLE (1978), comparando a estabilidade dimensional e elasticidade entre mercaptanas e siliconas, concluiu que as primeiras são superiores às segundas e que estes materiais se contraíam diferentemente em um período de 24 horas, classificando as siliconas como materiais sujeitos a grandes alterações e as mercaptanas a pequenas alterações.

SKINNER (1958), verificou que as mercaptanas eram mais estáveis dimensionalmente que as siliconas, apresentavam maior tempo de trabalho, odor desagradável e poderiam ser alteradas por variações de temperatura. As siliconas por sua vez eram de fácil manipulação, não sofriam alteração por variação da temperatura e possuíam odor agradável. Por outro lado, as siliconas apresentavam uma grande desvantagem, liberavam gases, provavelmente

hidrogênio, durante sua polimerização, o que acarretaria superfícies irregulares nos modelos de gesso.

SCHNELL & PHILLIPS (1958), estudando a estabilidade dimensional das mercaptanas, concluíram que esses materiais não eram estáveis dimensionalmente, o que atribuíram a uma contínua polimerização que variava conforme a técnica utilizada. Analisando através de uma técnica de simples impressão com anéis de cobre que permitiam variações de espessura de material de 0,5; 2,0 e 4,5 mm, concluíram que, quanto menor a sua espessura, maior a fidelidade dos modelos e com a técnica de dupla-mistura a quantidade de material é menos crítica, sendo que em ambas as técnicas o molde deve ser vazado imediatamente.

Neste mesmo ano MACLEAN (1958), concluiu sobre as siliconas: 1- devido à polimerização contínua, o vazamento deve ser imediato à sua remoção; 2- algumas siliconas liberam gases (hidrogênio) durante a sua polimerização, provocando bolhas nos modelos de gesso; 3- como vantagem sobre as mercaptanas, as siliconas apresentam facilidade de manuseio, odor e cor agradáveis.

PHILLIPS (1959), estudando as propriedades físicas das mercaptanas e siliconas sugeriu algumas regras para melhorar a qualidade dos moldes e modelos: 1- uso de quantidade mínima de material; 2- união firme à moldeira; 3-

aguardar o tempo de polimerização de aproximadamente 8 minutos; 4- vazamento imediato do molde.

GILMORE (1959), comparou sete tipos de siliconas com mercaptanas e observaram que as primeiras possuíam maior contraste e maior facilidade de manipulação. Concluiu que uma menor espessura de material, utilização de técnica de dupla mistura e moldes vazados imediatamente, resultariam em modelos mais precisos. Como um grupo de material de moldagem, as siliconas estudadas entre si, mostraram mais variação na precisão e reprodutibilidade de detalhes do que quando comparadas as mercaptanas.

MILLER JR *et al.* (1960), pesquisando as propriedades físicas de um grupo de elastômeros, concluíram que a polimerização das mercaptanas depende de umidade relativa e da temperatura na qual o material é manipulado. Verificaram que as siliconas, nos primeiros 5 a 10 minutos após a espatulação, apresentaram menores distorções que as mercaptanas, porém, após esse tempo as mercaptanas tornaram-se dimensionalmente mais estáveis.

Tentando contestar o fato de que as siliconas não permitiam trabalhos satisfatórios, MILLER & MYERS (1962), através de estudos com as marcas mais recentes e melhoradas, da época, concluíram que as suas qualidades elásticas e alterações dimensionais eram satisfatórias, seu tempo de presa, compatibilidade ao gesso e alterações em diferentes temperaturas eram aceitáveis e estavam dentro dos valores especificados para os materiais borrachóides.

NÓBILO, em 1962, citado por VALLE (1978) (comunicação pessoal sobre casquete, p.16), preocupado com o afastamento e preservação dos tecidos periodontais, conforto do paciente e facilidade de trabalho, idealizou uma técnica de moldagem, na qual utilizou pequenas moldeiras de resina quimicamente ativada, para impressões individuais, denominadas por ele de “matrizes unitárias”, enquanto a moldagem do restante do arco era obtida com uma moldeira individual total. A vantagem dessa técnica, era que as matrizes unitárias recebiam uma mínima quantidade de material moldador, o que minimiza as alterações dimensionais relacionadas com esses materiais.

No final do mesmo ano de 1962, na região norte do continente norte americano, uma idéia semelhante foi apresentada por CANNISTRACI, que demonstrou a confecção de casquetes unitários em resina acrílica ativada quimicamente, obtidos de um modelo em gesso, os quais eram reembasados na boca do paciente.

HOLLENBACK (1963), estudando a estabilidade de mercaptanas e siliconas, concluiu que ambas satisfaziam as necessidades clínicas. Recomendou que a presa do gesso não deveria ocorrer à temperatura menor que 36 °C para que os modelos apresentassem maior fidelidade. Para as siliconas especificamente, não deveriam permanecer armazenadas sem vazamento por um período maior que 30 minutos após sua remoção da boca, desta forma ocorreria grandes distorções.

CANNISTRACI (1965), publicou duas técnicas de moldagem com mercaptanas e siliconas de condensação para ponte fixa, onde combinava as vantagens das técnicas do anel de cobre e do hidrocolóide. A necessidade de retração gengival e o tempo gasto para o preparo e ajuste do anel de cobre, assim como para o manuseio do hidrocolóide seriam eliminados. No processo de construção da ponte fixa temporária de resina acrílica, teria que se fazer uma boa impressão dos dentes preparados. O método utilizava a ponte fixa provisória como uma moldeira individual que carregaria o material borrachóide até a margem gengival dos preparos, como o anel de cobre, sem a necessidade da retração gengival. Estas técnicas evitariam as lesões no periodonto causadas pelo uso de anéis de cobre e o manuseio de aparelhagens sofisticadas como utilizadas com hidrocolóides reversíveis. A primeira técnica era obtida através de uma moldagem dos dentes pilares com alginato, obtia-se daí um modelo de estudo. Os dentes ausentes eram encerados e uma moldagem do modelo de estudo era feita com alginato, em seguida nas paredes dos dentes pilares, no molde, eram pinceladas finas camadas de resina acrílica ativada quimicamente através da técnica do pincel. Após a polimerização, a ponte de resina acrílica ativada quimicamente era removida do molde. Após os pilares serem preparados, a ponte de resina acrílica ativada quimicamente (moldeiras unitárias) era reembasada diretamente na boca do paciente. Para moldagem, removia-se com uma broca de aço para acrílico, 1mm da superfície interna das “moldeiras unitárias”, sem tocar nas margens cervicais dos preparos. Caso o término fosse em ombro, recomenda remover pequena porção interna do ombro. Um adesivo era pincelado nas porções internas

e externas das “moldeiras unitárias” que posteriormente eram preenchidas com material borrachóide de densidade leve. Uma moldagem total do arco era obtida com uma moldeira individual de resina acrílica ativada quimicamente, carregada com material borrachóide de consistência média ou densa.

A outra técnica referia-se a uma moldagem preliminar com uma placa de cera em rolete, a qual o paciente mordida, era reembasada com material fluido e efetuado a moldagem. Recomenda a silicona de condensação pelo fácil manuseio, odor e cor agradáveis, apesar das mercaptanas terem maior estabilidade dimensional e poderem ser vazadas após maior período de tempo.

WILLSON (1966), observou que as siliconas eram mais elásticas que as mercaptanas, recomendando que as impressões fossem vazadas 10 minutos após a remoção do molde, para que ocorresse uma recuperação elástica do material. Notou também que a polimerização começava antes do material ser levado à boca, acarretando distorções. Comentou que o material de moldagem ideal deveria ter uma presa imediata após o tempo de trabalho e assim, quanto mais próximo o tempo de trabalho do tempo de presa, mais se aproximaria do material ideal.

Em 1967, LAFORGIA corroborando idéias de CANNISTRACI (1965), verificou que, durante a retração gengival a composição química dos fios retratores causavam sérias conseqüências ao tecido periodontal e desconforto ao paciente. Com o desenvolvimento de novos tipos de resina acrílica, descreveu

uma nova técnica de moldagem utilizando uma moldeira especial (moldeira unitária), construída sobre um modelo em gesso. Com resina Duralay reembasava as margens cervicais e um acabamento especial era dado a toda a moldeira. Fazia uma moldagem do preparo com silicona de consistência pesada, removia a moldeira / molde de sua posição e procedia a sua perfuração na região oclusal. Uma fina camada de silicona de consistência regular era colocada dentro da moldeira e esta re-inserida sobre o preparo, e mantida em posição até a polimerização do material. Em seguida uma moldeira total do arco em resina acrílica, carregada com material à base de borracha, moldava o restante dos dentes aprisionando as moldeiras individuais. E dessa forma era realizada a moldagem de todos os dentes sem danos ao periodonto.

Em 1969, TOSTI referiu-se a uma técnica de moldagem na qual confeccionava uma moldeira de acrílico diretamente na boca. Após sua polimerização, era realizado um alívio interno na região de cada um dos dentes preparados. Uma vez realizados todos os alívios, o material a base de borracha era colocado na moldeira e esta levada à boca e mantida em posição até a polimerização do material. Ressaltou ser esta técnica vantajosa, dada a utilização de uma pequena quantidade de material necessária à moldagem nos dentes preparados, evitando possíveis distorções que o material sofreria se contido em uma moldeira total com quantidades maiores do mesmo.

CALOMENI, assim como LEPERS, em 1971, estudando as qualidades de uma boa impressão relataram serem essenciais a definição de detalhes e a

estabilidade dimensional. A definição de detalhes depende somente do material, enquanto a estabilidade dimensional é diretamente proporcional a elasticidade e espessura do material, à aderência do material a moldeira e sua rigidez e, principalmente, à técnica utilizada. Das várias técnicas de moldagens, selecionaram a do casquete individual considerando-se como seus idealizadores, sem se referir aos trabalhos anteriores. A obtenção dos casquetes de resina acrílica ativada quimicamente era feita de forma semelhante às técnicas anteriormente citadas, devendo, porém ser imersos em água durante 15 horas, para liberação das contrações sofridas pelo material. A retenção do material era obtida através de ranhuras feitas com brocas esféricas e umedecimento da resina em clorofórmio, o que promoveria uma boa adesão do material. Utilizava o material leve para as moldagens múltiplas e o regular para as moldagens unitárias. Concluíram que esta técnica proporcionava os melhores resultados, pois o casquete orientava a penetração do material para dentro do sulco gengival, recebia pouca pressão preservando os tecidos periodontais, podendo ser ligados entre si, permitindo moldagens múltiplas e era uma técnica de fácil manipulação para o profissional.

CUSATO & JOB (1972), descreveram a técnica da confecção do casquete para moldagens com materiais à base de borracha. O casquete deveria cobrir todo o dente preparado e não se apoiar, em hipótese alguma, sobre o tecido gengival; sair com facilidade e ser perfurado para aumentar a retenção do

material. Recomendaram ainda, para maior sucesso com a moldagem, o afastamento gengival do dente a ser moldado.

REISS (1973), utilizando a técnica do casquete clinicamente, concluiu que a mesma não realiza o afastamento gengival. Quando necessitou executar uma moldagem de uma área inflamada, preconizou o uso de eletrobisturi com moldagem imediata com casquete.

MANSFIELD & WILSON (1973), verificaram as tensões desenvolvidas em materiais de moldagem à base de borracha, afirmando que a força derivada da remoção de uma impressão induz a deformações elásticas que dependem da anatomia da região a ser moldada, sendo que uma remoção rápida está indicada para melhor recuperar as propriedades elásticas.

HUGHES (1973), descreveu detalhadamente a técnica da moldeira unitária ou casquete para moldagens com materiais à base de borracha. Nas moldagens múltiplas deve-se unir as moldeiras unitárias (casquetes) entre si, com uma barra de resina acrílica, removendo-os de sua posição com uma moldagem total do arco com elastômeros ou hidrocolóide. Concluiu que as siliconas, analisando a precisão dimensional dos modelos de trabalho, não reproduziram satisfatoriamente os pormenores mais delicados e que a precisão dimensional destes materiais deixa a desejar.

GRAJOWER & STERN (1975), fizeram uma revisão de artigos sobre materiais de moldagem à base de borracha e verificaram que: 1- o tempo de

trabalho para as mercaptanas é maior que para as siliconas; 2- aconselham a técnica da dupla-mistura para as mercaptanas e a do reembasamento, para as siliconas; 3- as siliconas são superiores as mercaptanas em relação a manipulação, recuperação elástica, paladar e odor.

Analizando clinicamente as mercaptanas, siliconas e poliéteres, EINFELDT (1975), concluiu que para o manuseio e sucesso destes materiais se faz necessário: 1- mistura completa e homogênea; 2- remoção do molde com movimento brusco para assegurar que a deformação permanente que ocorre durante esta fase, dure o mínimo possível.

GUIDI *et al.* (1976), estudando a influência de espessura do material e técnicas de moldagens unitárias com anéis de cobre, utilizando siliconas e mercaptanas, concluíram que entre as marcas comerciais de siliconas e mercaptanas houve diferenças significantes nos resultados; as técnicas de reembasamento apresentaram melhores definições que a técnica de dupla-mistura e finalmente a menor espessura de material foi estatisticamente significativa, produzindo modelos fiéis.

Procurando verificar as propriedades dos adesivos usados para a união dos elastômeros as moldeiras, DAVIS *et al.* (1976), chegaram as seguintes conclusões: 1- a superfície rugosa da moldeira de resina acrílica permite uma união maior entre o material e a moldeira; 2- o adesivo após pincelado, deve ser deixado secar por 15 minutos.

RIPOL GUTIÉRREZ (1976), citado por VALLE (1978), também se declarou idealizador de uma nova técnica de moldagem com moldeira unitária (casquete) de resina acrílica, que chamou de “coifas”. Após a obtenção da moldeira unitária em um modelo de gesso, esta era reembasada em sua porção cervical, na boca, e desgastada internamente sem interferir na região reembasada. Uma moldagem prévia com material pesado era executada, e após a sua presa final removida da boca. Era feito um desgaste interno, exceto em sua porção cervical, e uma perfuração no centro da face oclusal do casquete com uma broca esférica, que serviria para o escoamento do material leve. O casquete era preenchido pelo material leve e fazia-se o seu re-assentamento no dente preparado. Após a presa, todo o conjunto poderia ser removido através de uma moldagem com qualquer material à base de borracha em moldeira de resina acrílica. Salientou a preservação da saúde periodontal, sem as alterações sofridas pelo uso do fio retrator, proporcionando conforto ao paciente e facilidade de manuseio.

HELFORT *et al.* (1978), verificando a viscosidade e forma de rompimento dos materiais à base de borracha, concluíram que, quando se utiliza material leve para moldagem, a resistência dos tecidos periodontais e fluidos bucais deslocam este material de sua posição, devido a sua baixa viscosidade. Aconselham a utilização de materiais de consistência regular, que são mais viscosos e que podem ser utilizados com seringas. As mercaptanas possuem maior resistência à ruptura que as siliconas.

VALLE (1978), avaliou o ajuste de coroas totais fundidas a partir de moldes obtidos com moldeiras individuais e moldeiras unitárias, utilizando três tipos de materiais para impressão à base de borracha (poliéter, silicona e mercaptana). Concluiu que o desajuste obtido através de moldagens com moldeiras unitárias foi acentuadamente menor que o encontrado com as moldeiras individuais, independentemente do tipo de elastômero empregado. Com a técnica da moldeira individual, o material poliéter foi o que possibilitou o menor desajuste das coroas, seguido respectivamente da silicona e mercaptana.

SHILLINGBURG JR. *et al.* (1980), desenvolveram uma pesquisa na qual foram abordados 3.737 profissionais de oito estados dos Estados Unidos da América, indagando a cada profissional a respeito do material de moldagem de sua escolha, uso de moldeiras individuais, etc. Deste trabalho pode-se citar: 1- os polissulfetos (mercaptanas) e poliéteres foram os mais preferidos; 2- 65% utilizavam moldeiras individuais.

Em 1980, MCCABE & STORER enfatizaram que não existe material de moldagem ideal para ser aplicado em todas as situações clínicas, sendo necessária uma cuidadosa seleção para a obtenção de uma impressão aceitável. Analisando alguns materiais, observaram ter as siliconas, boas propriedades elásticas, mas sofrem significantes alterações dimensionais. As siliconas de adição são mais estáveis dimensionalmente, mas apresentam pobre resistência à dilaceração. As mercaptanas são mais resistentes à dilaceração, porém são mais viscoelásticas. Já os poliéteres apresentam suas propriedades mais balanceadas,

sendo relativamente rígidos após o assentamento. Salientam que para se efetuar moldagens de coroas totais, deve-se empregar materiais que apresentem alta resistência à dilaceração, devido à necessidade de se obter detalhes subgingivais, sendo, portanto as mercaptanas os materiais eleitos. Na obtenção de incrustações, o material de impressão adequado deverá proporcionar boa elasticidade, características das siliconas. Concluem, ressaltando a importância de uma união do material de impressão a moldeira para não ocorrer grandes distorções.

Estudando a estabilidade dimensional de alguns materiais de impressão (mercaptana, siliconas tipo I (condensação) e tipo II (adição), BROWN (1981), afirmou que a escolha do material e da técnica de impressão empregada, são fatores importantes no comportamento desses materiais. Classificou os elastômeros, como excelentes materiais de impressão, porém todos eles sofrem alterações quando removidos da boca e submetidos à temperatura ambiente. No caso das mercaptanas, uma pequena quantidade de moléculas de água é produzida na reação de polimerização, podendo evaporar durante a armazenagem dos moldes levando à uma contração que poderá ser aumentada se tanto a pasta base ou catalisadora contiverem componentes voláteis, sendo isso responsável pelos desajustes das coroas quando assentadas na boca do paciente. As siliconas tipo I, sofrem pequena contração durante armazenagem dos moldes antes do vazamento em gesso e as propriedades deste material mantêm-se melhores quando se emprega o material em apenas uma única consistência ou então,

quando se utiliza a técnica de massa-reembasamento e dupla-mistura sem alívio. Quando estas técnicas de massa-reembasamento e dupla-mistura são utilizadas com alívio, podem ocorrer excessivas contrações no molde quando armazenados antes do vazamento em gesso. As siliconas tipo II, são surpreendentemente estáveis sob condição de armazenagem em qualquer técnica, com ou sem alívio.

Analisando o coeficiente de expansão térmica e contração de algumas siliconas de polimerização por adição, submetendo-as a tratamentos térmicos, JORGENSEN (1982), concluiu que o reaquecimento do molde à temperatura de 37 °C (temperatura da boca) antes do vazamento, reduz a imprecisão dos modelos, independentemente da espessura do material no molde e do tempo decorrido da moldagem, exceção feita ao material Exaflex após 24 hora da tomada da impressão.

KEMPLER *et al.* (1983), submeteram três siliconas de condensação e uma de adição à avaliação de cinco profissionais clínicos com relação a precisão dos modelos e propriedades de manipulação. Concluíram ser o sistema pasta/pasta o preferido, destacando também que a coloração mais clara do material de reembasamento permite a obtenção mais nítida dos detalhes. Enfatizam ainda, que o vazamento dos moldes de siliconas de condensação deve ser executado imediatamente ou no máximo 30 minutos decorrido de sua remoção da boca. No caso das siliconas de adição, estas oferecem maior estabilidade dimensional por horas após sua remoção, podendo desta forma ser armazenadas.

Em uma avaliação clínica dos materiais de impressão, GULKER (1983), apresentou alguns requisitos a serem seguidos para obtenção de uma boa impressão: saúde dos tecidos a serem moldados, escolha do material e moldeira, e perfeito conhecimento do material empregado. Sugeriu o uso de afastamento gengival com fios retratores sem epinefrina, uso de materiais elastoméricos para impressão, dando destaque para as siliconas de adição, devido apresentarem boa estabilidade dimensional. Alertou quanto ao uso das siliconas de adição, que devido a eliminação de gases (hidrogênio), estas não deveriam ser vazadas nas primeiras horas, evitando desta maneira, o aparecimento de bolhas nos modelos.

SKINNER & PHILLIPS (1984), destacaram os elastômeros como um tipo universal de material de moldagem, tendo a elasticidade como pré-requisito fundamental. Referente a estabilidade dimensional, admitiram vários tipos de alterações: 1- Todas as borrachas se contraem ligeiramente durante a presa, como resultado da redução do volume pela formação de ligações cruzadas; 2- Siliconas de condensação perdem álcool durante a presa, contraindo-se; 3- as siliconas e as mercaptanas são repelentes à água; 4- existe uma recuperação incompleta após a deformação, devido à natureza viscoelástica das borrachas. Para estes autores embora todos os materiais sofram alterações dimensionais, com o passar do tempo estas são maiores nas siliconas de condensação e mercaptanas do que nas siliconas de adição.

Ainda em 1984, PING CHAING referiu-se às siliconas de adição como um material mais preciso que as siliconas de condensação, por não formarem

subprodutos voláteis. Enumerou como características deste material: 1- baixa contração de polimerização; 2- excelente precisão dimensional; 3- alto custo, devido ao metal precioso usado como catalisador; 4- produz boa qualidade na superfície do gesso; 5- apresenta boa recuperação elástica; 6- apresenta um alto coeficiente de contração térmica.

ZHANG & LACY (1987), estudaram os efeitos existentes nos modelos em gesso ocasionados por bolhas de gás desprendidas das siliconas de adição, que liberam hidrogênio após sua polimerização. Tais gases formam bolhas negativas sobre os modelos de gesso, vazados prematuramente. Relataram que alguns fabricantes oferecem um sistema contendo pó de paládio (Pd) que age como absorvente dos gases, eliminando este efeito e permitindo vazamento imediato dos modelos de gesso. O rápido vazamento do gesso diminui significativamente o número de defeitos.

No mesmo ano, SCHELBA *et al.* (1987), estudaram a compatibilidade entre siliconas de adição e 10 tipos de gesso e concluíram, advertindo que antes do vazamento do molde seja determinada a sua compatibilidade com o tipo de gesso, e que um grande auxílio aos profissionais, seria que os fabricantes dos materiais de impressão mencionassem um ou mais gessos compatíveis com o seu produto.

ANUSAVICE (1988), afirmou que as siliconas de adição são biocompatíveis, apresentam tempo de trabalho adequado, assim como, tempo de

presa, ótima capacidade de reprodução de detalhes, recuperação elástica e baixa contração de polimerização.

CRAIG (1988), comentou que dentre os avanços que ocorreram no campo dos materiais de moldagem, provavelmente o mais importante foi o desenvolvimento das siliconas de adição.

FITZING & ELI (1988), descreveram uma técnica de impressão empregando uma silicona como material de moldagem. Em substituição aos anéis de cobre, os autores utilizaram matrizes pré-fabricadas transparentes de celulose, adaptadas à região cervical dos preparos com resina acrílica autopolimerizável e apresentando uma perfuração na sua porção incisal. O material de moldagem de consistência pesada era inicialmente colocado executando-se a primeira impressão. Posteriormente, se fazia o refinamento com o material de consistência leve e o conjunto era removido com moldeira convencional. Concluíram que esta técnica apresentava como vantagem sobre os anéis de cobre: 1- uma penetração do material de impressão na região sub-gengival com mínimo trauma aos tecidos circunvizinhos; 2- máxima exatidão na impressão; 3- maior controle na adaptação da matriz na região cervical, devido a sua transparência; 4- não necessita de fios retratores; 5- é indicada principalmente para moldagens dos dentes anteriores e superiores, onde a estética é preponderante.

BONACHELLA, 1989, estudou através do desajuste marginal de coroas fundidas, e técnica do casquete, o comportamento de alguns materiais de

moldagem, entre eles silicona de condensação e silicona de adição. A silicona de adição se manteve mais estável no vazamento de moldes por 48 horas, apresentando os menores desajustes.

MEZZOMO (1994), comparou os elastômeros: 1- quanto ao tempo de presa: as mercaptanas e siliconas de condensação continuam a polimerização por duas ou mais semanas após a mistura, tendo este fato importância no vazamento; não é aconselhável modificar a proporção base/acelerador além da recomendada pelo fabricante; o tempo de trabalho varia sensivelmente em função das marcas; 2- quanto ao tempo de trabalho: as siliconas de condensação e de adição possuem um tempo de trabalho que varia de médio a longo em contrapartida com as mercaptanas que possuem um tempo longo; 3- quanto a facilidade de remoção: as mercaptanas são de fácil remoção, enquanto as siliconas de adição e condensação tem facilidade moderada, destaca que a remoção da moldagem deve ser em um só movimento, o que produz menos deformação elástica e as que têm melhor recuperação elástica são as siliconas de adição seguidas das de condensação e mercaptanas, as áreas retentivas, furcas, dentes com pouca inserção periodontal e pânticos devem ser aliviados e qualquer impressão feita com elastômeros, para evitar a dificuldade de remoção do molde e evitar deformações permanentes, que são caracterizadas por áreas esbranquiçadas; 4- quanto a rigidez: aumenta na seguinte ordem, mercaptanas, silicona de condensação e silicona de adição; 5- quanto a reprodutibilidade: as mercaptanas e siliconas de condensação possuem reprodutibilidade regular, as siliconas de

adição possuem reprodutibilidade excelente, a silicona densa têm baixa recuperação elástica e por esta razão, são usadas como primeira impressão em uma moldeira de estoque, resultando em uma moldeira individual. Alívios são feitos para permitir uma fina camada de silicona fluida. Deste modo, tem-se a rigidez necessária, fornecida pela silicona densa e as qualidades da excelente reprodutibilidade e recuperação elástica da fina e uniforme película de silicona fluida; 6- quanto a contração durante a reação de presa: as mercaptanas se contraem 0,5%, as siliconas de condensação 0,6%, e as siliconas de adição 0,05%; 7- quanto ao tempo máximo permitido para o vazamento: as mercaptanas, até uma hora; as siliconas de condensação podem ser vazadas de imediato e as siliconas de adição, após uma hora podem ser vazada até sete dias.; 8- quanto a facilidade de vazamento, sem bolhas: as mercaptanas podem ser vazadas até quatro horas após a impressão, os resultados são satisfatórios, sendo o ideal o vazamento na primeira meia hora. As siliconas de condensação, por terem uma reação de cura acentuada após a presa, com formação de álcool etílico (volátil), o ideal é seu vazamento imediato após a impressão; as siliconas de adição não apresentam reação de cura após a presa, porém por liberarem hidrogênio até 24 horas após a presa, não se recomenda o seu vazamento imediato. Salienta também que algumas marcas possuem, em sua composição paládio como inibidor da liberação de hidrogênio, o que permite seu vazamento imediato.

DIMASHKIEH & MORGANO (1995), destacam a moldagem com casquete e elastômero como uma técnica superior às que usam anel de cobre, fio

retrator, substâncias químicas ou eletrocirurgias, pois, além de ser simples, propicia afastamento gengival seguro.

SPYRIDES *et al.* (1998), apresentaram uma técnica de moldagem com casquetes, como alternativa aos métodos de moldagem com anéis de cobre, fios-retratores, substâncias químicas e eletrocirurgias. A técnica do casquete acrílico era obtida através de uma moldagem em alginato das coroa provisória, posteriormente reembasadas direto na boca e em seguida feito o alívio interno para o material de moldagem, assemelhando-se as técnicas de CANNISTRACI (1962) e de LA FORGIA (1967). O autor recomenda esta técnica por ser uma técnica simples, de custo--benefício baixo e por ser capaz de promover uma moldagem precisa, livre de bolhas e com afastamento gengival descomplicado e atraumático, podendo ser utilizada para um ou vários preparos coronários. Para vários preparos em um mesmo arco, o autor une os casquetes com uma tira de resina acrílica ativada quimicamente, facilitando a moldagem.

Para a padronização dos preparos dentais do presente trabalho, utilizou-se técnica preconizada por SILVA (1995). Este autor através da adaptação de um delineador estudou a estabilidade mecânica de retentores tipo coroa total.

3. PROPOSIÇÃO

Em virtude do exposto na literatura, considerando a grande controvérsia a respeito da seleção de materiais elastoméricos para moldagem, o presente trabalho propôs-se a avaliar a alteração dimensional de 4 materiais de moldagem (uma silicona de adição, duas siliconas de condensação e uma mercaptana) em modelos em gesso, obtidos a partir de um modelo padrão metálico, através da leitura linear em microscópio comparador em demarcações presentes nas faces oclusais de dentes preparados para receber coroa total.

4. METODOLOGIA

QUADRO 1

Materiais e instrumentais utilizados

MATERIAIS E INSTRUMENTAIS	REFERÊNCIA
Mercaptana: Permalastic	Kerr Sybron
Silicona de polimerização por condensação: Xantopren (base e catalizador)	Bayer
Silicona de polimerização por condensação 3M	3M
Silicona de polimerização por adição : Express (base e catalizador)	3M
Alginato	Dentsplay Ind. E Com. LTDA.
Resina acrílica ativada quimicamente - “Duralay”	Dental Mfg. Co. - Ilinois
Gesso especial Vel-Mix Tipo IV	Kerr Manufacturing Company - USA
Revestimento para baixa fusão aglutinado por sulfato de cálcio - “Cristobalite”	Dentsply Ind. E Com. LTDA.
Liga metálica à base de cobre-alumínio (Cu-AL) - “Duracast MS”	Odonto Comercial Importadora LTDA.
Manequim odontológico de bancada	Marília
Matrizes de polipropileno de 1	Bio-Art, São Carlos - SP
Moldeira de estoque perfurada nº6	Dental AG. LTDA.
Muflo pequeno	
Disco de aço	Dental Labor LTDA
Micro motor e ponta reta	Dabi Atlante S.A.
Peça-de-mão de alta rotação	Dabi Atlante S.A.

Continuação

MATERIAIS E INSTRUMENTAIS	REFERÊNCIA
Ponta diamantada esférica e cilíndrica	Kg Sorensen
Broca de acabamento Max-Cut	Maylifer
Espessímetro	Bio-Art
Delineador modificado (SILVA, 1995)	Eletro Auri Ind. Bras.
Plastificador à vácuo	Bio-art
Espatulador à vácuo	Whip-Mix Corporation - Louisville, K. Y.
Mini-prensa - Desenvolvida para o presente trabalho	Disciplina de Prótese Fixa - FOP - UNICAMP
Microscópio de comparação	Leitz - Germany

4.1 METODOLOGIA

4.1.1 CONFEÇÃO DOS PREPAROS E OBTENÇÃO DO MODELO METÁLICO

Foram utilizados dois dentes recém extraídos, um segundo pré-molar e um segundo molar superiores, armazenados em recipiente de isopor contendo água, para manter a umidade relativa do ar dentro do recipiente, em torno de 100% e temperatura ambiente. Os dentes foram fixados através de suas porções radiculares a um manequim odontológico. Com o objetivo de padronizar a angulação de corte e as dimensões dos desgastes executados nos preparos, foi adaptado e fixado na haste vertical móvel de um delineador, um transferidor e um compasso de ponta seca, de maneira que a base do transferidor ficasse paralelo ao longo eixo da haste e a ponta seca do compasso perpendicular à mesma (FIG.1, 2).

Com a platina na posição desejada, o conjunto dentes-manequim foi fixado a mesma e transferido para um outro delineador do mesmo tipo, onde uma caneta de alta rotação foi adaptada e fixada na haste vertical móvel, de maneira que a ponta diamantada utilizada na preparação dos dentes ficasse perpendicular à base do delineador para confecção dos preparos. Um suporte de resina acrílica ativada quimicamente foi adaptado à platina do delineador, que serviu para fixar e posicionar o manequim na angulação pré-determinada para os preparos (FIG. 3, 4).

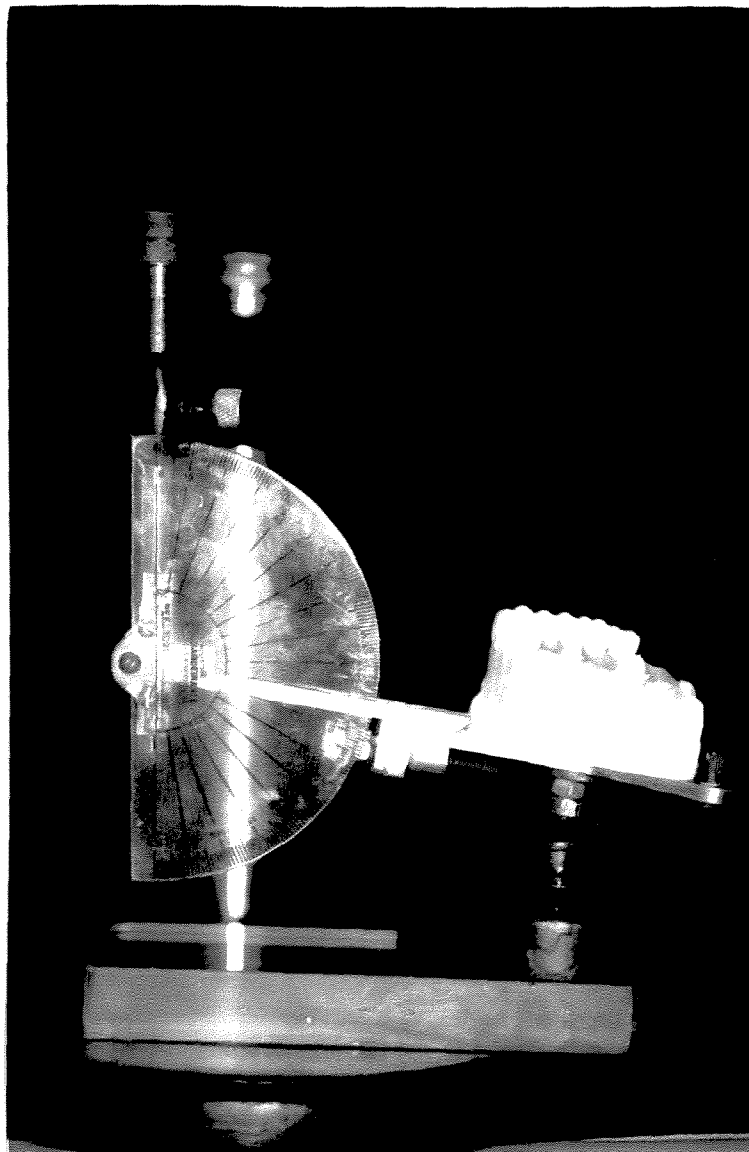


FIGURA 1 - Conjunto delineador, platina, transferidor e compasso de ponta seca

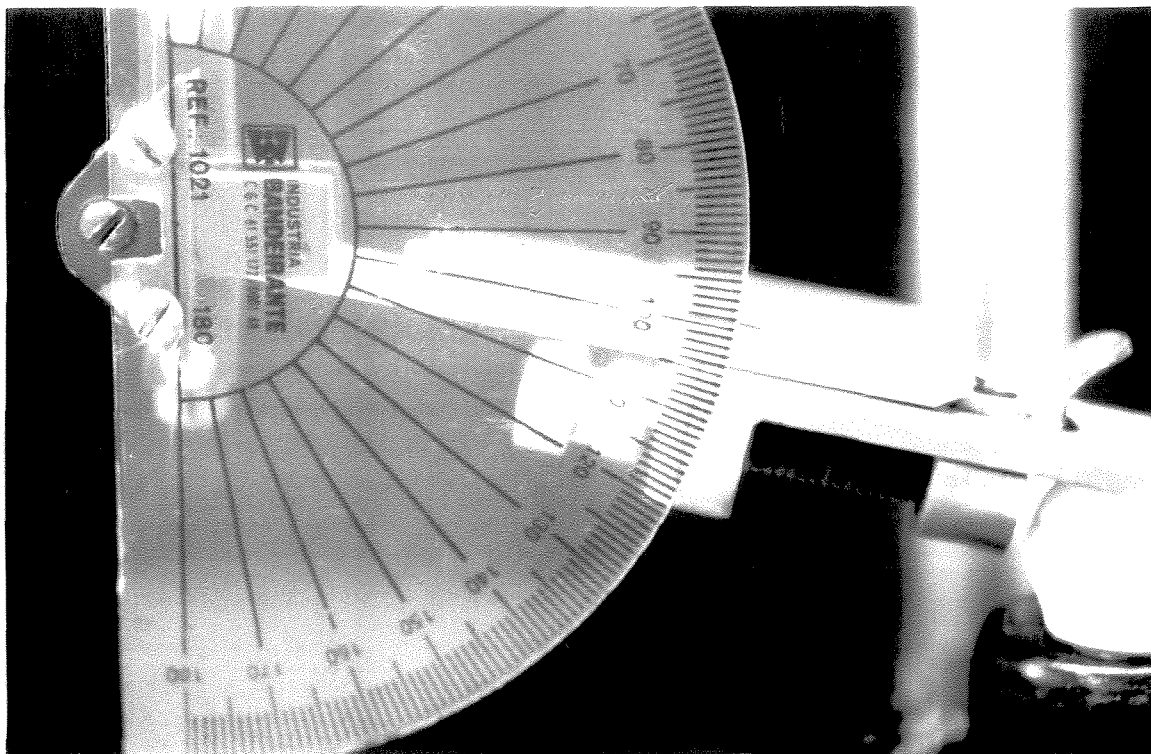


FIGURA 2 - Conjunto delineador, platina, transferidor e compasso, em maior aumento. Notar a angulagem em 10% e o estabilizador de angulagem em RAAQ (seta)

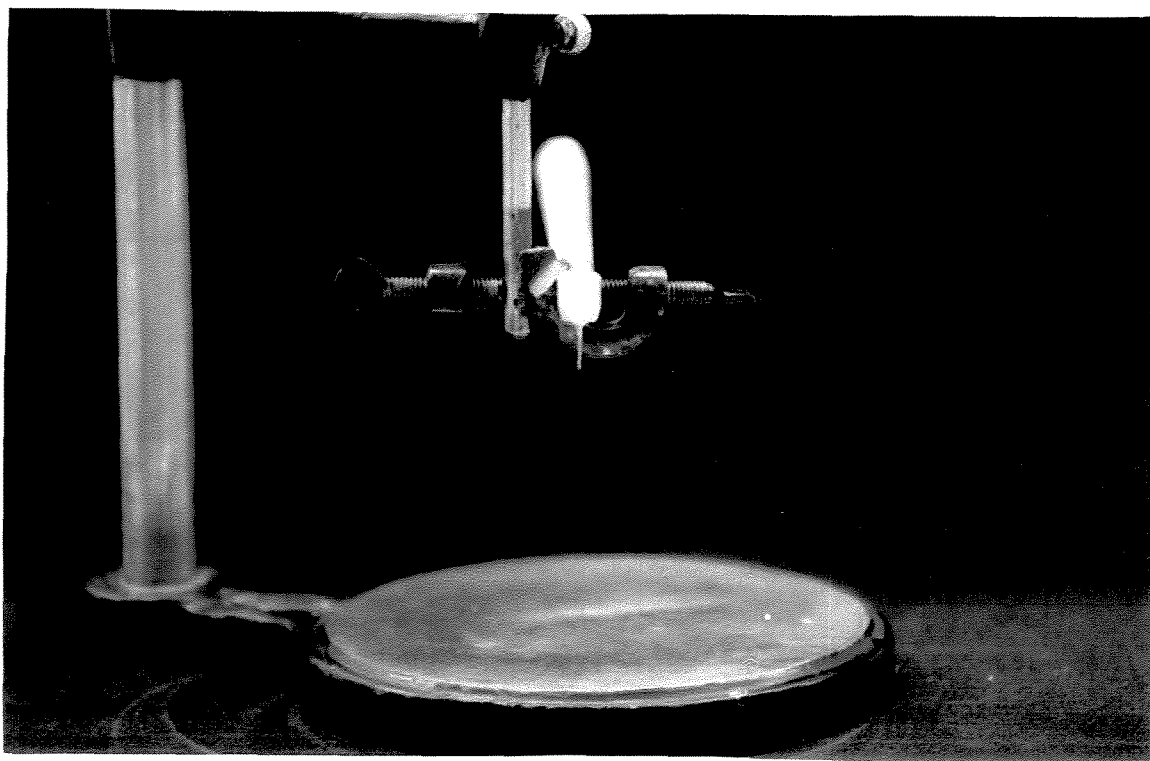


FIGURA 3 - Conjunto delineador e alta rotação

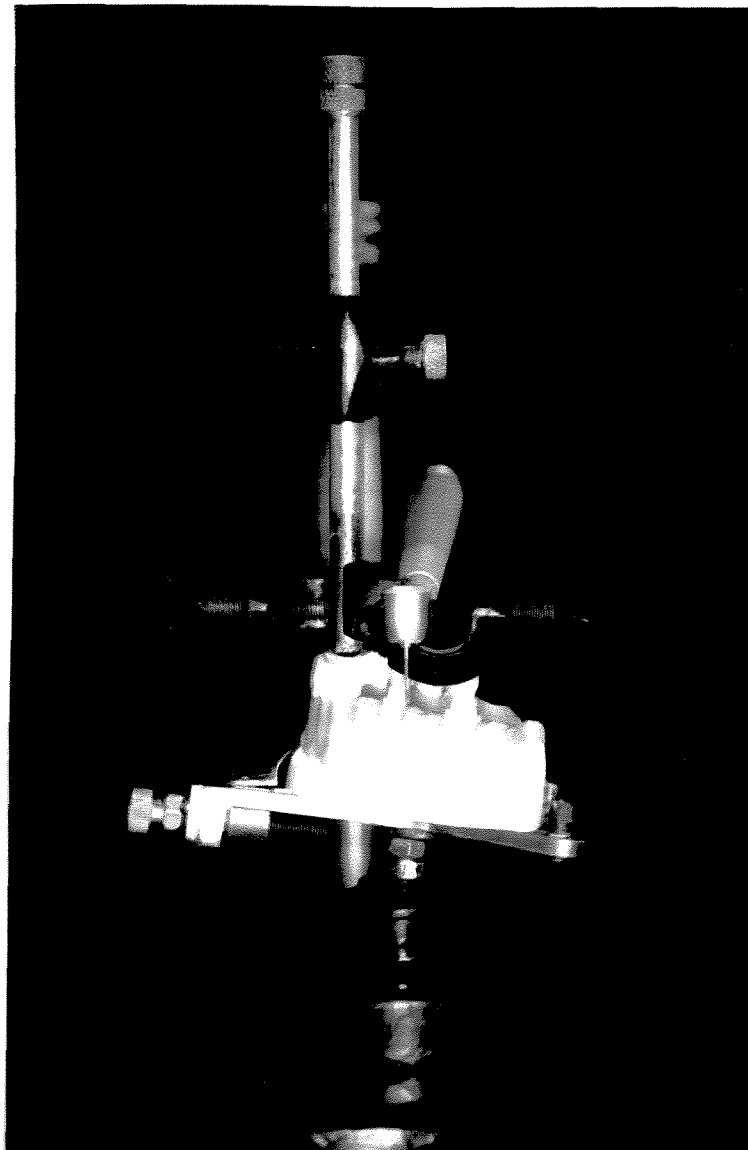


FIGURA 4 - Conjunto delineador, alta rotação e manequim

Em seguida procedeu-se a confecção dos preparos tipo coroa total, com término em ombro de 90° supragengival através de ponta diamantada cilíndrica de extremo reto. O término cervical confeccionado em 90° serviu de "stop" para os alívios metálicos na fase de confecção das moldeiras unitárias, bem como para o assentamento das mesmas durante a fase de moldagem. A redução das faces axiais em foi realizada através da movimentação manual da platina sobre a base do delineador contendo alta rotação (SILVA, 1995). A cada desgaste, o suficiente para um alívio de 3mm e confecção de uma moldeira unitária, o conjunto manequim odontológico e platina era transportado para o delineador com o transferidor e re-aferida a angulação.

No delineador com a peça de alta rotação com uma ponta diamantada esférica, foram demarcados 4 pontos paralelos entre si nas faces oclusais dos dentes preparados, que serviram para as medições das possíveis alterações dimensionais nos modelos em gesso, estando o manequim odontológico com sua base paralela ao solo.

O manequim reproduzia um arco dental superior, com todos os dentes, exceção do primeiro pré-molar e primeiro molar direitos, que foram removidos para melhor visualização dos termos dos preparos e facilitar a fundição e acabamento destas áreas (FIG. 5).

Através de uma moldagem convencional do manequim, com moldeira de estoque e alginato, obteve-se um molde que foi vazado com gesso especial

Velmix sob vibração. O modelo assim obtido foi posteriormente transformado em um modelo padrão metálico de Cu-Al (FIG. 6, 7) em oficina de fundição. Após esta etapa o modelo padrão metálico foi levado ao delineador contendo transferidor para certificar as angulações das paredes axiais dos preparos.

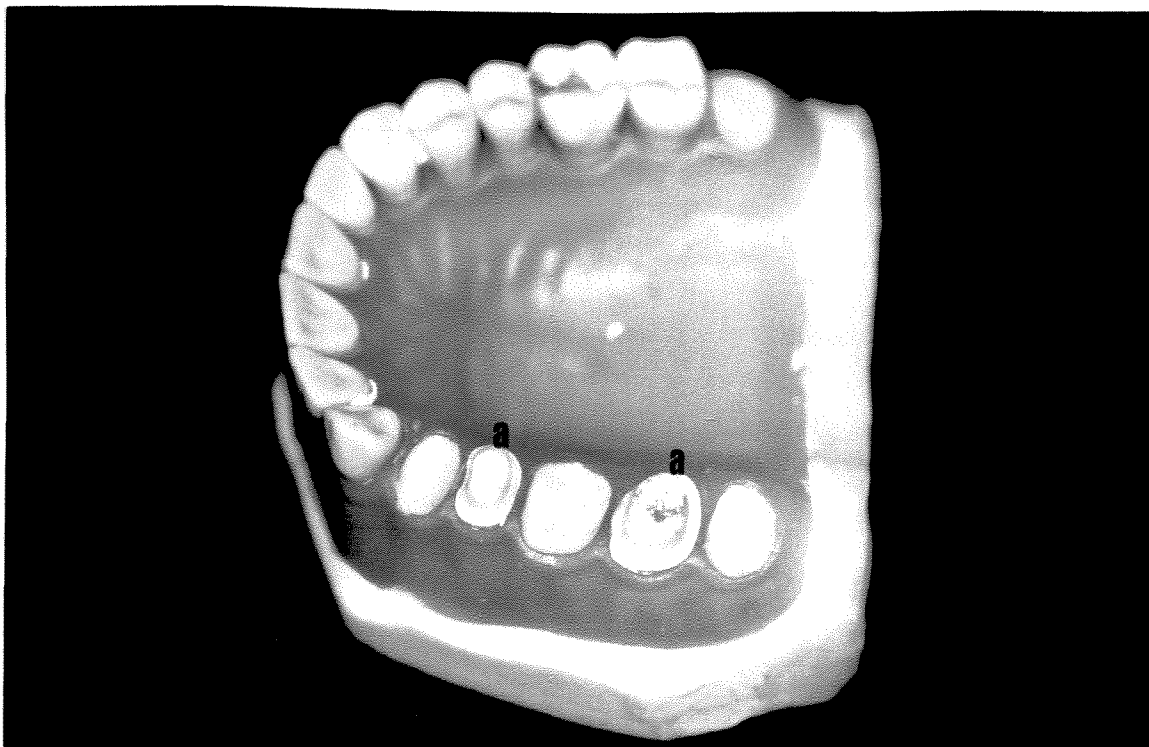


FIGURA 5 - Dentes preparados (a) fixados ao manequim



FIGURA 6 - Modelo padrão metálico



FIGURA 7 - Modelo padrão em maior aumento

4.1.2 CONFECCÃO DAS MOLDEIRAS UNITÁRIAS

Foram confeccionadas 10 (dez) moldeiras unitárias (casquetes) em cada dente preparado, segundo técnica preconizada por NÓBILO (SILVA , 1993).

Para padronizar um espaço de 0,3 mm existente entre os dentes preparados e as moldeiras unitárias, foram utilizados espaçadores metálicos obtidos da seguinte maneira: através de uma moldagem prévia, com alginato, do modelo padrão metálico, obteve-se um modelo em gesso. Uma matriz de polipropileno com espessura de 1,0 mm foi plastificada sob esse modelo em um plastificador a vácuo BIOART (FIG. 8).

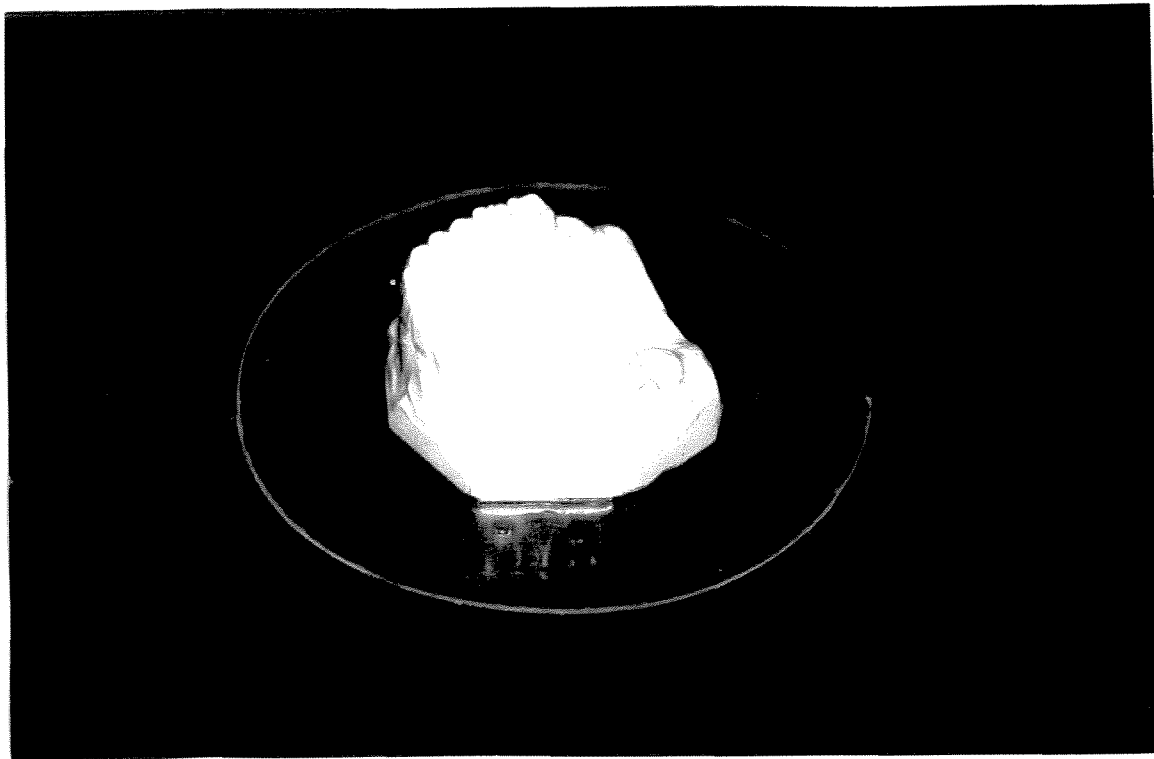


FIGURA 8 - Modelo em gesso e matriz plastificada

Com um disco de aço, a matriz de polipropileno foi recortada na altura da margem cervical de cada dente preparado, produzindo um “capuz” com uma espessura aproximada de 0,3 mm, controlada com espessímetro. Após o acabamento da borda cervical dos capuzes com brocas multilaminadas, estes foram reembasados em suas margens cervicais, no modelo padrão metálico, com cera rosa nº7 (FIG. 9).



FIGURA 9 - Selamento marginal em cera (a) dos capuzes de polipropileno

Os capuzes de polipropileno foram preenchidos e incluídos em gesso em uma mufla pequena com gesso pedra. Decorrido o tempo de cristalização do gesso, houve a separação das duas partes da mufla para a remoção dos capuzes de polipropileno com o auxílio de um pinça dente-de-rato (FIG. 10).

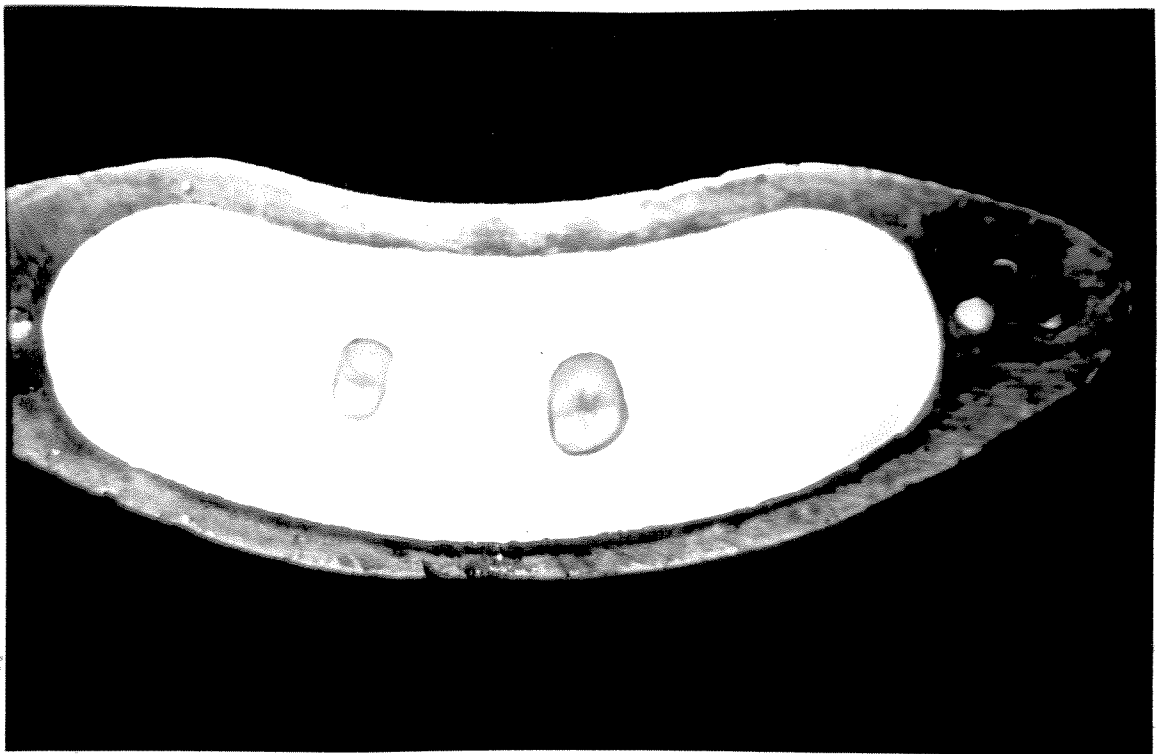


FIGURA 10 - Inclusão dos capuzes de polipropileno

Após o isolamento das superfícies de gesso com CEL-LAC, ocorreu a condensação e posterior prensagem com resina acrílica Duralay. Após a polimerização, os capuzes em resina passaram por fases de acabamento e reavaliação de adaptação ao modelo padrão metálico (FIG. 11). Finalmente, foram submetidos à inclusão com revestimento aglutinado com sulfato de Cálcio (Cristobalite), sob vácuo e levados aos procedimentos de fundição, fim da qual foram executados a usinagem e o polimento, operações que também objetivaram a regularização da espessura em 0,3mm, controladas com espessímetro (FIG. 12).

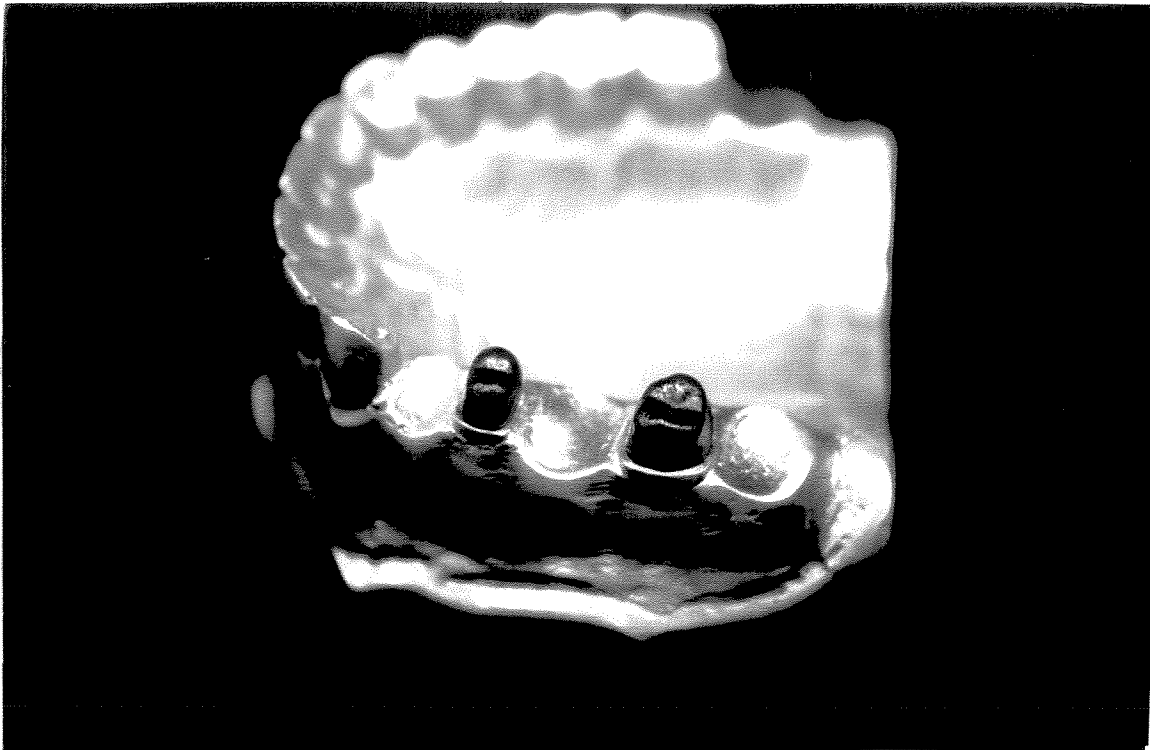


FIGURA 11 - Capuzes em resina acrílica Duralay. Verificando adaptação



FIGURA 12 - Espaçadores metálicos de Cu-Al após acabamento e usinagem

Agora, os capuzes convertidos em espaçadores metálicos adaptados ao modelo padrão, foram isolados com uma fina camada de vaselina sólida e recobertos com resina acrílica (Duralay), através da técnica de "Neelon", para a confecção das moldeiras unitárias nos respectivos preparos (FIG. 13, 14).



FIGURA 13 - Espaçadores metálicos adaptados ao modelo padrão

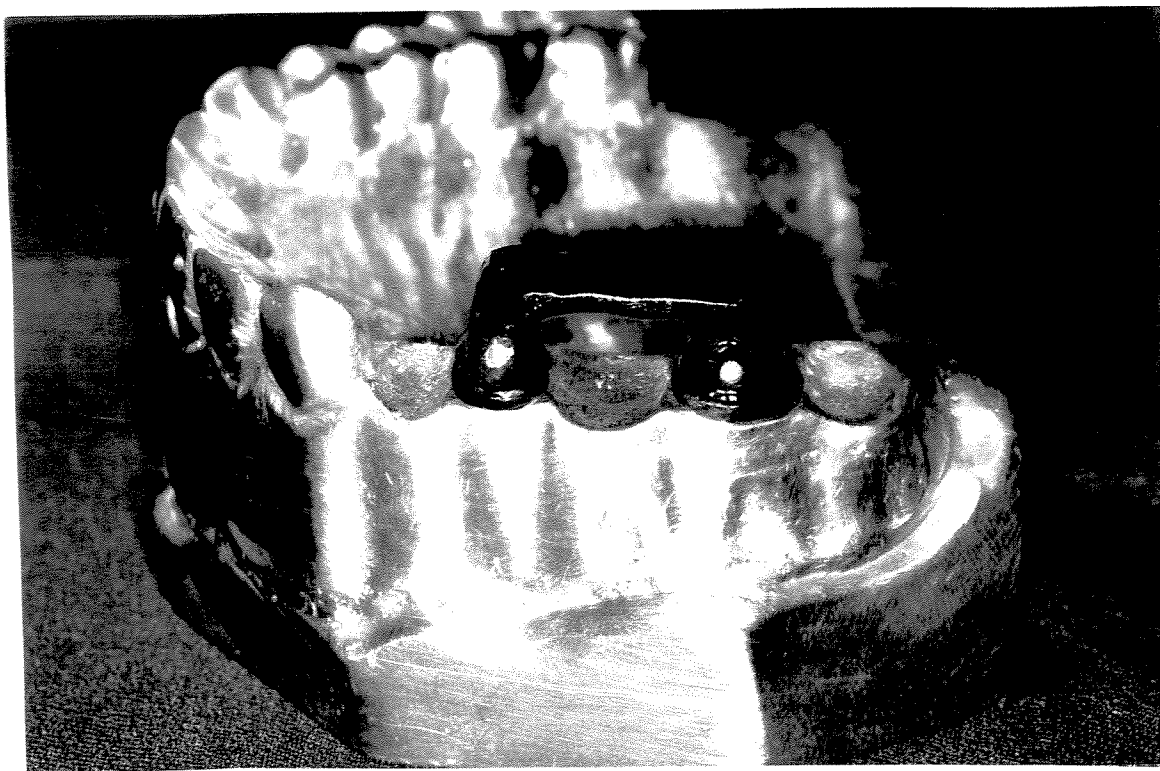


FIGURA 14 - Moldeiras unitárias confeccionadas pela técnica de "Neelon" unidos com barras de resina

4.1.3 MOLDAGEM

As moldagens foram executadas através da técnica da moldeira unitária (casquete), com umidade e temperatura ambiente proporcionadas através de ar condicionado.

Os materiais utilizados nas moldagens foram: duas siliconas de condensação, uma mercaptana e uma silicona de adição.

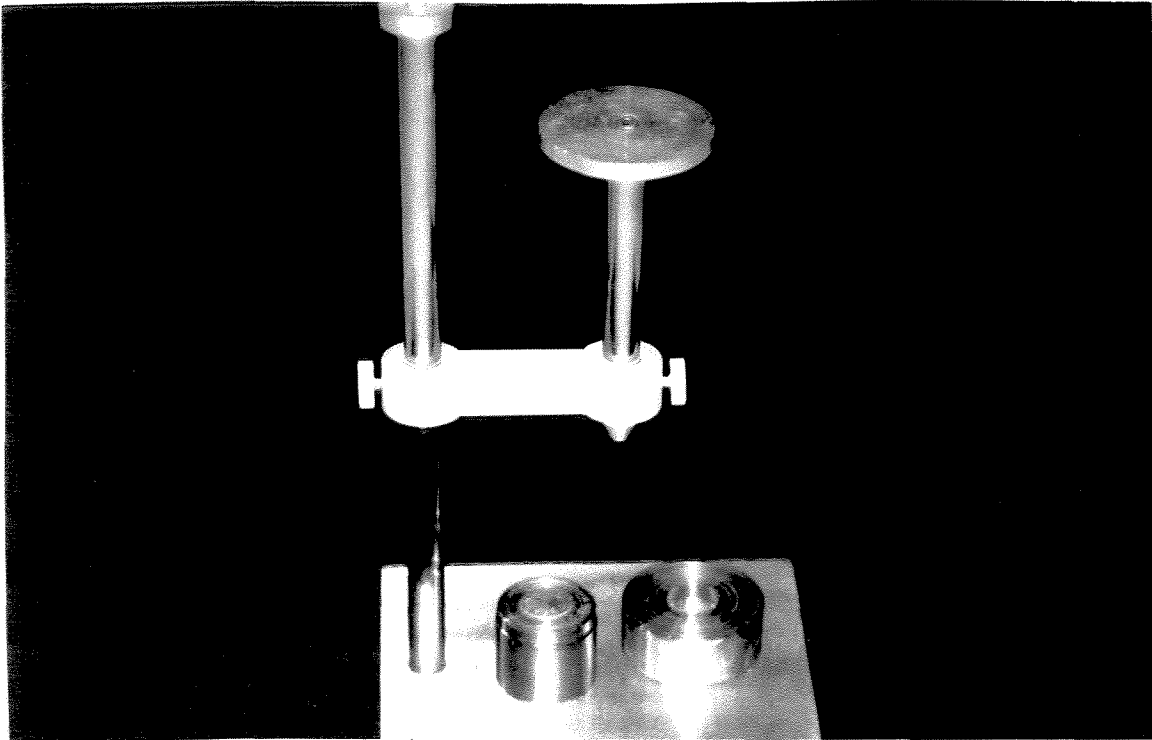


FIGURA 15 - Prensa de carga estática (a) e pesos utilizados (b)

A moldagem com a moldeira unitária foi realizada em duas etapas:

1- A fim de que os dentes pudessem ser moldados ao mesmo tempo, igualando o tempo de presa dentro das moldeiras unitárias, estas foram unidas através de uma pequena barra de resina acrílica (FIG. 14). Após a dosagem e manipulação do material moldador, de acordo com as recomendações do fabricante, as moldeiras unitárias foram carregadas com o material de baixa viscosidade, de forma a recobrir suas paredes internas, com o cuidado de evitar excessos desnecessários durante o escoamento do material. Imediatamente, as moldeiras unitária unidas foram submetidas ao dispositivo axial de carga estática (FIG. 15) com 0,4kgf tendo o cuidado de verificar o perfeito assentamento das moldeiras até o término em ombro de 90° ("stop" das moldagens) e aguardava-se até que o material moldador polimerizasse (tempo especificado pelo fabricante).

2- Decorrido o tempo de polimerização, foi realizada a separação da moldeira/molde dos respectivos preparos através da moldagem total do arco com o material denso correspondente a mesma marca do material fluido. Durante essa fase tinha-se o cuidado de moldar todo o modelo padrão, a fim de que a base do modelo em gesso ficasse paralela ao solo.

Planejamento Piloto – Foi realizado previamente um planejamento experimental para estabelecer a força em Kgf necessária para as moldagens e estipulou-se para as moldagens com a técnica da moldeira unitária (casquete)

com materiais de baixa viscosidade (materiais fluidos ou leves) 0,4 kgf, utilizando-se uma prensa de carga estática.

4.1.4 OBTENÇÃO DE MODELOS

Foram obtidos dez (10) modelos em gesso pedra tipo IV para cada tipo de material moldador sob vibração e espatulados a vácuo, segundo instruções do fabricante.

Decorrido o tempo de presa final do gesso, os modelos foram separados dos respectivos moldes. Cada modelo foi cuidadosamente examinado e selecionados os que se apresentavam sem falhas, caso ocorresse era realizada nova moldagem até completar 10 modelos. Os modelos foram posicionados em uma base de silicona industrial, cópia da base do modelo padrão metálico, para que a base dos modelos tivesse o mesmo tamanho da base do modelo padrão metálico e paralelas ao solo. Os modelos foram então armazenados em temperatura ambiente e as medições foram feitas 24 horas após o vazamento em gesso pedra tipo IV.

4.1.5 LEITURA

Foram realizados dois tipos de leitura através de um microscópio comparador (FIG.16), uma leitura entre o molar (A,B,C, D) e o pré-molar (I,J,K, L) e outra em cada dente, tendo como referência às demarcações nas arestas dos preparos unidas por traços em forma de cruz, com interseção no centro da face oclusal (Diagrama 1).

As demarcações no preparo do segundo molar correspondem a: “A” – ponto disto-oclusal; “B” – ponto mésio-oclusal; “C” – ponto ocluso-vestibular, “D” – ponto ocluso-lingual.

As demarcações no preparo do segundo pré-molar correspondem a: “I” – ponto disto-oclusal; “J” – ponto mésio-oclusal; “K” – ponto ocluso-vestibular; “L” – ponto ocluso-lingual.

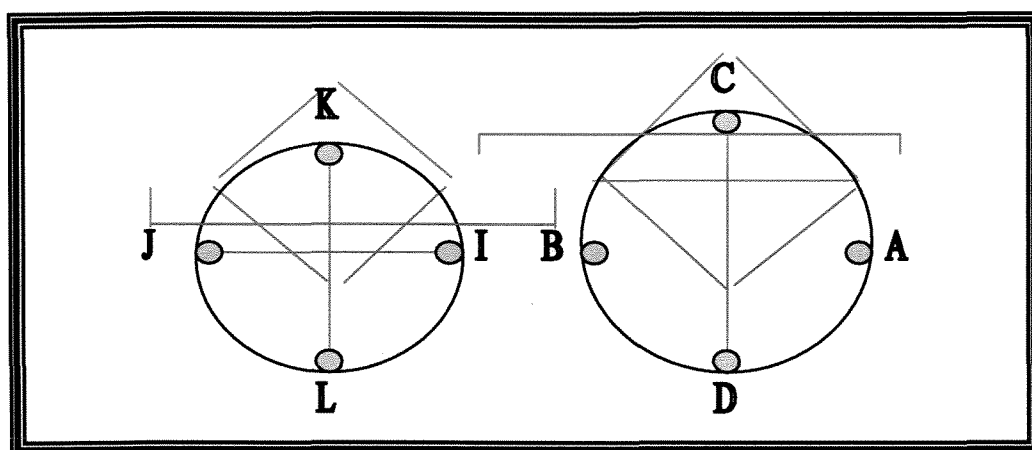


DIAGRAMA 1 - Faces oclusais dos dentes preparados com as respectivas demarcações para as leituras. Pré-molar (esquerda) e Molar (direita)

4.1.5.1 Leitura feita entre os dois dentes preparados

A leitura entre os dois dentes preparados foi feita através da determinação de quatro (4) distâncias entre os centros das demarcações "AI"; "BJ"; "CK" e "DL" em linha reta.

4.1.5.2 Leitura individual de cada preparo

Para as mensurações em cada preparo, mediu-se o centro de cada ponto, ponto a ponto, em linha reta, correspondente no segundo molar as distâncias entre os pontos "AB, AC, AD, BC, BD e CD". Da mesma forma, no segundo pré-molar, foram medidas as distâncias entre suas arestas "IJ, IK, IL, JK, JL e KL".

A leitura ao microscópio de comparação foi feita da seguinte maneira: Primeiramente estabeleceu-se a coincidência do cruzamento dos retículos do sistema óptico, existente entre a ocular e a objetiva do microscópio com o centro do ponto "A" do segundo molar, percorreu-se o campo até o centro do ponto "B", onde se calibrou novamente o sistema óptico do microscópio, obtendo-se assim a distância "AB", e dessa maneira procede-se a leitura entre os outros pontos. Para cada leitura foram feitas três repetições pelo mesmo operador e obtida uma média.

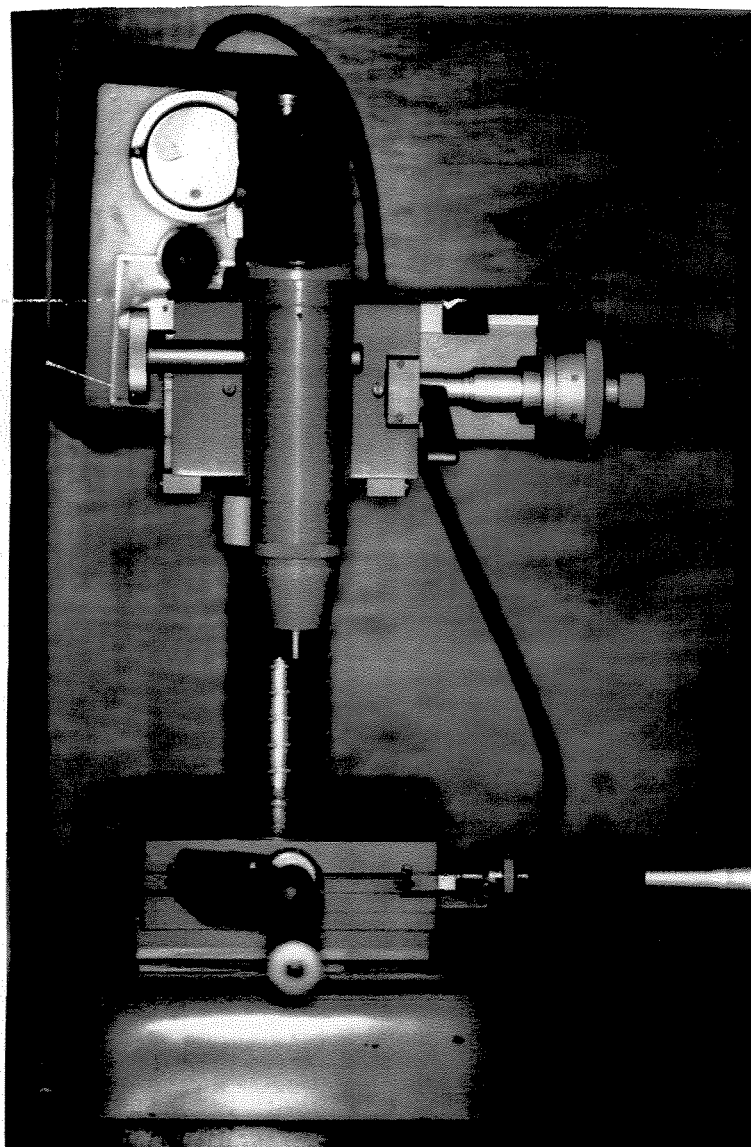


FIGURA 16 - Microscópio comparador

4.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com 10 repetições. Quando a interação material x material apresentou significância estatística ($P < 0,05$), fez-se o desdobramento da interação. Para a comparação entre médias, utilizou-se o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5. RESULTADOS

5.1 RELATÓRIO ESTATÍSTICO DAS MÉDIAS FEITAS NO MOLAR

A Tabela 1 apresenta, na vertical, as médias dos materiais dentro da técnica CASQUETE. O Gráfico 1 representa a tabela 1.

Observando a Tabela 1, podemos analisar que:

Na variável **AB (pontos distal e mesial)**, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os materiais, sendo que o material 3M e PERMELASTIC, não diferiram entre si, porém superaram o material EXPRESS.

Nas variáveis AC (pontos distal e lingual), AD (pontos distal e vestibular), BC (pontos mesial e lingual), BD (pontos mesial e vestibular), CD

(pontos lingual e vestibular), não houve diferença estatisticamente significativa ($P>0,05$) entre os materiais utilizados.

TABELA 1
Teste de Tukey para médias de Materiais dentro de cada variável (vertical) – análise na vertical - MÉDIA PADRÃO em vermelho (valores em milímetros)

	AB (4,56)	AC (3,56)	AD (3,62)	BC (3,89)	BD (3,59)	CD (5,70)
3M	4,57 a	3,57 a	3,62 a	3,90 a	3,59 a	5,71 a
PERMEL	4,55 ab	3,57 a	3,61 a	3,91 a	3,60 a	5,71 a
XANT	4,54 bc	3,57 a	3,60 a	3,92 a	3,60 a	5,71 a
Express	4,53 c	3,57 a	3,61 a	3,91 a	3,59 a	5,70 a

Médias seguidas de letras distintas nas colunas (vertical) diferem entre si em nível de 5% de significância, pelo teste de TUKEY.

AB (pontos distal e mesial) , **AC** (pontos distal e lingual), **AD** (pontos distal e vestibular), **BC** (pontos mesial e lingual), **BD** (pontos mesial e vestibular), **CD** pontos lingual e vestibular).

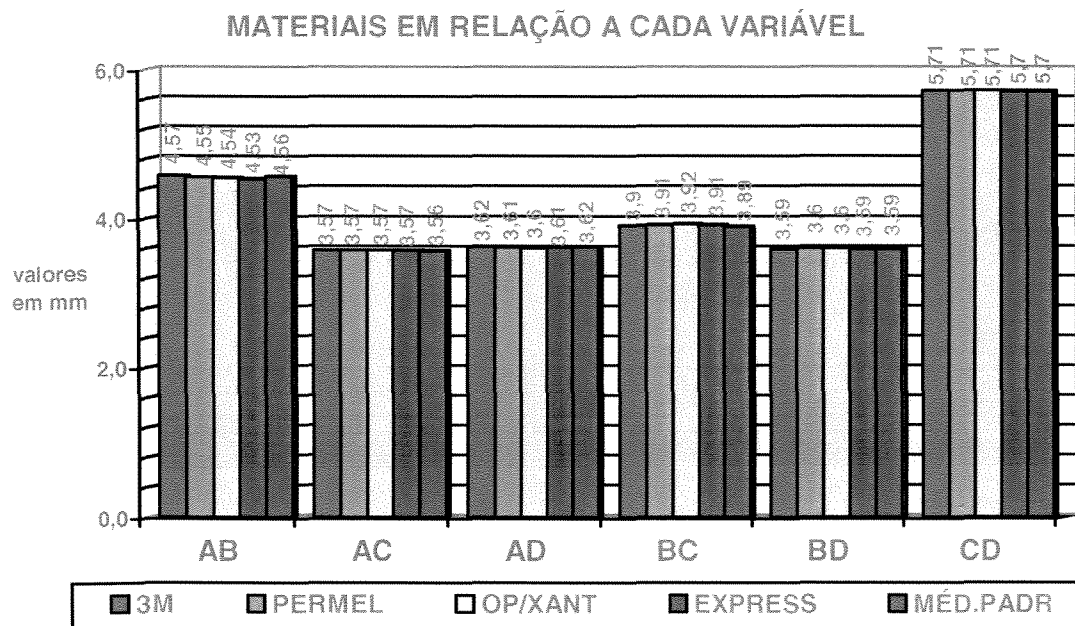


GRÁFICO 1 - Representa a tabela 1, mostrando a análise de cada material utilizado

5.2 RELATÓRIO ESTATÍSTICO DAS MÉDIAS FEITAS NO PRÉ-MOLAR

A Tabela 2 apresenta, na vertical, as médias dos materiais dentro da técnica CASQUETE. O Gráfico 2 representa a Tabela 2.

Observando a Tabela 2, podemos analisar que:

Na variável **IJ (pontos distal e mesial)**, houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os materiais, sendo que os materiais 3M, EXPRESS e PERMELASTIC superaram o material XANTOPREM.

Na variável IK (pontos distal e lingual), IL (pontos distal e vestibular), JK (pontos mesial e vestibular), JL (pontos mesial e lingual), não houve diferença estatisticamente significativa ($P>0,05$) entre os materiais utilizados.

Na variável KL (pontos lingual e vestibular), houve diferença estatisticamente significativa ($P<0,05$) entre os materiais utilizados, sendo que o material XANTOPREN obteve os piores resultados.

TABELA 2

Teste de Tukey para médias de Materiais dentro de cada variável (vertical) – análise na vertical - MÉDIA PADRÃO em vermelho (valores em milímetros)

	IJ (2,92)	IK (2,88)	IL (2,72)	JK (2,99)	JL (2,88)	KL (4,91)
3M	2,91 a	2,88 a	2,73 a	2,99 a	2,89 a	4,91 a
PERMEL	2,91 a	2,88 a	2,73 a	2,98 a	2,87 a	4,91 a
XANT	2,89 b	2,87 a	2,72 a	2,99 a	2,87 a	4,89 b
Express	2,91 a	2,87 a	2,72 a	2,98a	2,88 a	4,91 a

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas (verticais), diferem entre si em nível de 5% de significância, pelo teste de TUKEY

IJ (pontos distal e mesial), IK (pontos distal e lingual), IL (pontos distal e vestibular), JK (pontos mesial e lingual), JL (pontos mesial e vestibular), (KL pontos lingual e vestibular).

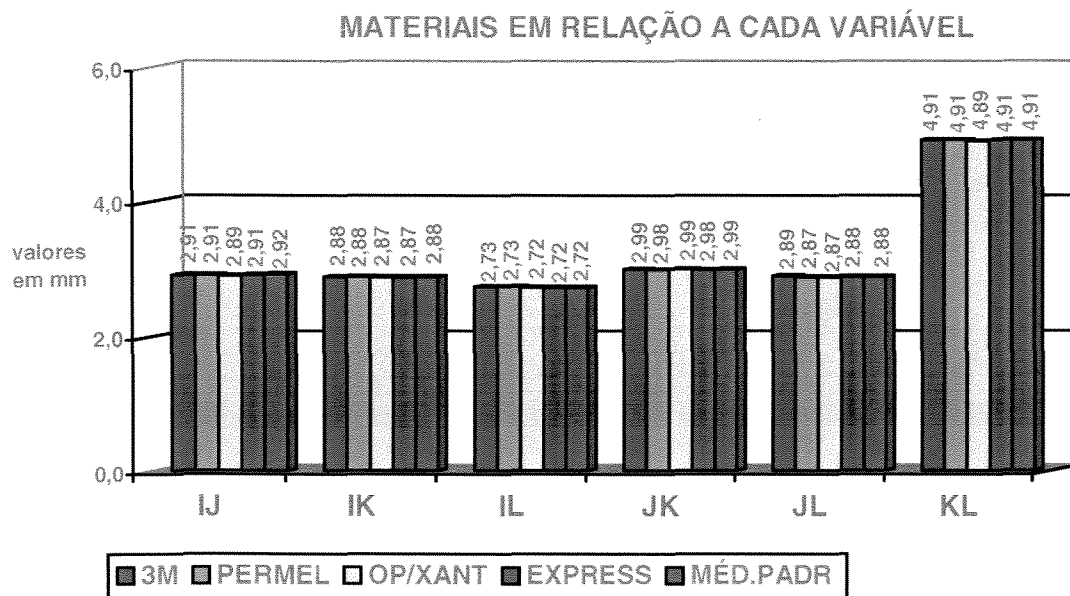


GRÁFICO 2- Representa a Tabela 2, mostrando a análise de cada técnica com os materiais utilizados

5.3 RELATÓRIO ESTATÍSTICO DAS MÉDIAS DOS PONTOS ENTRE MOLAR E PRÉ-MOLAR

A Tabela 3 apresenta, na vertical, as médias dos materiais dentro da técnica CASQUETE. O Gráfico 3 representa a Tabela 3.

Observando a Tabela 3, podemos analisar que:

Na variável **AI** (pontos distais), **BJ** (pontos mesiais), **CK** (pontos linguais), **DL** (pontos vestibulares), não houve diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre os materiais.

TABELA 5

Teste de Tukey para médias de Materiais dentro de cada variável (vertical)
– análise na vertical - MÉDIA PADRÃO em vermelho (valores em milímetros)

	AI	BJ	CK	DL
	(17,47)	(15,81)	(16,64)	(16,71)
3M	17,46 a	15,81 a	16,64 a	16,71 a
PERMEL	17,47 a	15,80 a	16,63 a	16,70 a
XANT	17,46 a	15,80 a	16,63 a	16,70 a
Express	17,47 a	15,81 a	16,64a	16,71 a

Médias seguidas de letras distintas, nas colunas (verticais), diferem entre si em nível de 5% de significância, pelo teste de TUKEY.

AI (pontos distal - distal), BJ (pontos mesial - mesial), CK (pontos lingual - lingual), DL (pontos vestibular - vestibular).

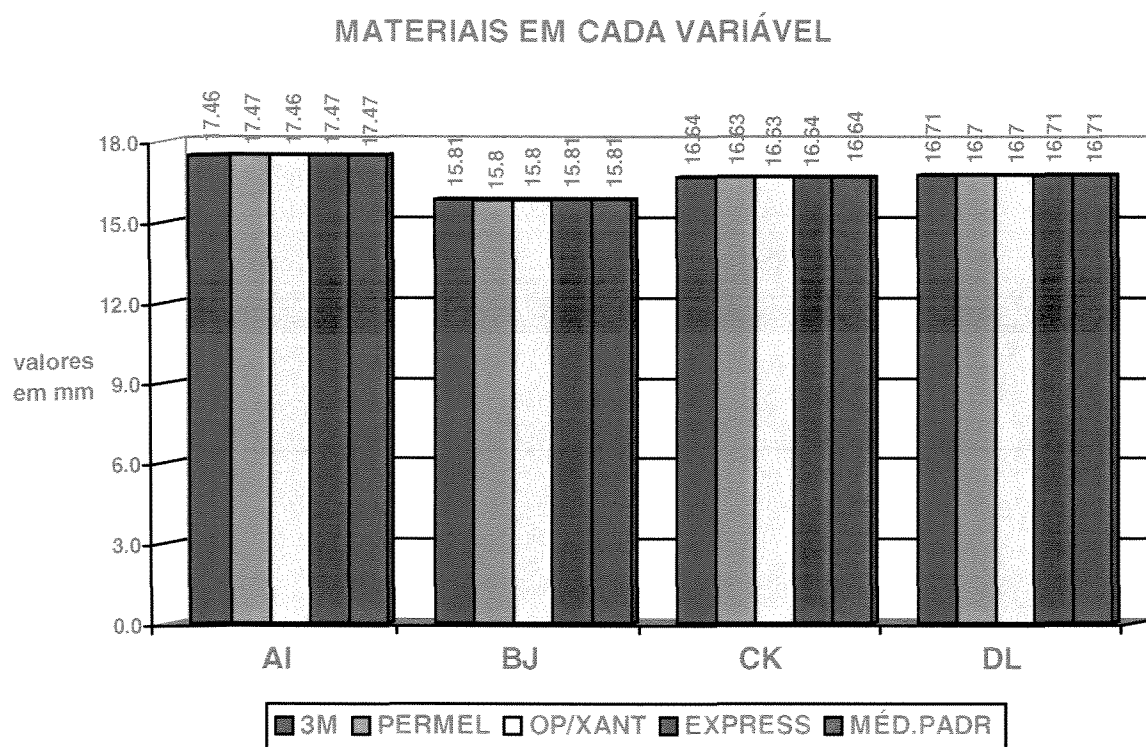


GRÁFICO 3 - Representa a Tabela 3, mostrando a análise de cada técnica com os materiais utilizados

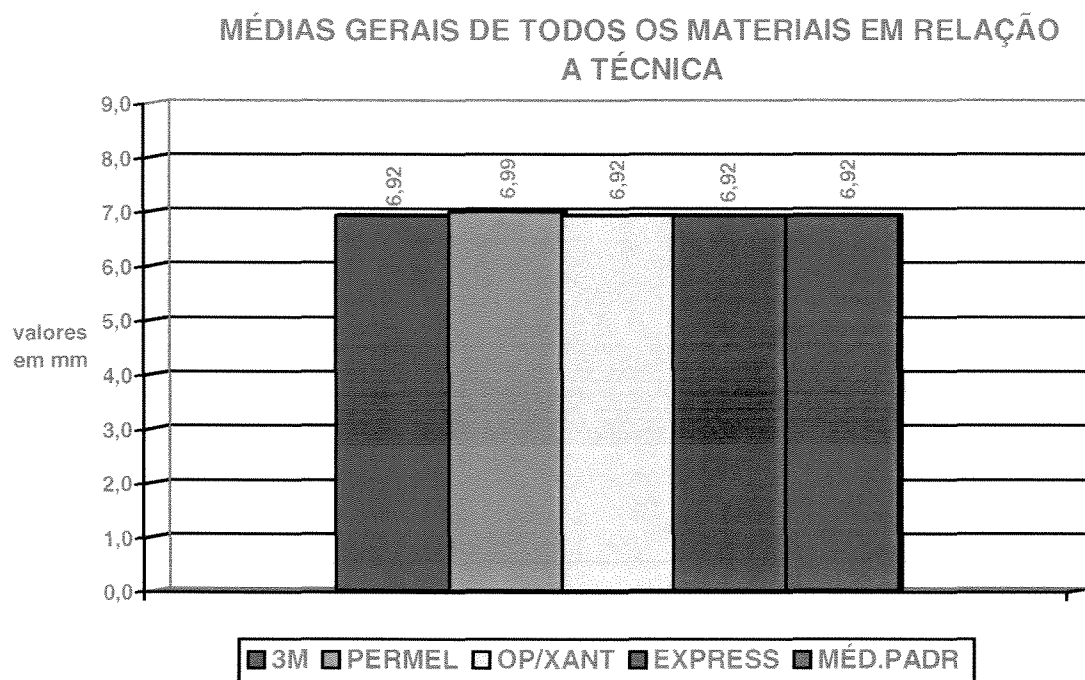


GRÁFICO 4 - Representando as médias gerais de todos os materiais utilizados em relação à técnica do CASQUETE

6. CONCLUSÃO

Com base na análise estatística aplicada aos resultados obtidos e de acordo com a metodologia utilizada, pode-se concluir que:

- Não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais utilizados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. ANUSAVICE, K.J. Dental impression materials : reactor response. **Adv Dent Res**, Washington, v.2, n.1, p.65-70, Aug. 1988.
2. BONACHELA, W.C. **Avaliação do desajuste cervical de coroas totais fundidas a partir de moldagens com elastômeros e sistema combinado hidrocolóide reversível/irreversível, vasados em diferentes tempos.** Bauru, 1989. 105p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
3. BROWN, D. An update on elastomeric impression materials. **Br Dent J**, London, v.150, n.2, p.35-40, Jan. 1981.
4. CALOMENI, A.A. A wash technique using rubber-base impression material. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.25, n.5, p.520-524, May. 1971.

* De acordo com a NBR 6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "Medline".

5. CANNISTRACI, A.J. A new approach to impression taking for crown and bridge. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, p.33-42, Mar. 1965.
6. _____. Newer technics and impression materials in restorative dentistry. **Odont Bul**, West Pennsylvania, v.42, p.17-19, Dec. 1962.
7. CRAIG, R.G. Review of dental impression materials. **Adv Dent Res**, Washington, v.2, n.1, p.51-64, Aug. 1988.
8. CUSATO, J.C.V., JOB, C.A.B. **Manual prático de prótese fixa**. Porto Alegre : Revista Gaúcha de Odontologia, 1972.
9. DAVIS, G.B., MOSER, J.B., BRINSDEN, G.I. The bonding properties of elastomer tray adhesives. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.36, n.3, p.278-285, Sept. 1976.
10. DIMASHKIEH, M.R., MORGANO, S.M. A procedure for making fixed prosthodontic impressions with the use of reformed crown sheells. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.73, n.1, p.95-96, Jan. 1995.
11. EINFELDT, H. Making impressions with elastic materials. **Quintessence Int**, New Malden, v.6, n.2, p.35-40, Feb. 1975.
12. FETTES, E.M., JORCZAK, J.S. Polysulfide polymers. **Ind Eng Chem**, Washington, v.42, n.11, p.2217-2223, 1950. *Apud* BELL, J.W., VON FRAUNHOFER, J.A. The handling of elastomeric impression materials : a review. **J Dent**, Kidlington, v.3, n.5, p.229-237, Sept. 1975..
13. FITZIG, S., ELI, I. The plastic cap-an improved technique for impression taking. **J Oral Rehabil**, Oxford, v.15, n.1, p.49-54, Jan. 1988.

14. GILMORE, W.H. Factors influencing the accuracy for silicone impression materials. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.9, n.2, p.304-314, Mar./Apr. 1959.
15. GRAJOWER, R., STERN, N. A review of the properties of elastomeric impression materials. **Isr J Dent Med**, Jerusalem, v.24, p.8-13, Jan. 1975.
16. GUIDI, D., FICHMAN, D.M., MAGALHÃES, J. Estudo da fidelidade de moldes unitários de silicone ou polisulfeto em função da espessura do material e da técnica de moldagem. **Rev Fac Odontol São Paulo**, São Paulo, v.14, n.1, p.23-28, Jan. 1976.
17. GULKER, I. An evaluation of impression materials. **N Y State Dent J**, New York, v.49, n.8, p.555-557, Oct. 1983.
18. HERFORT, T.W. *et al.* Tear strength of elastomeric impression materials. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.39, n.1, p.59-62, Jan. 1978.
19. HOLLENBACK, G.M. Linear stability of polysulfide and silicone impression material. Part III. **J South Calif Dent Assoc**, Los Angeles, v.31, n.3, p.369-272, Sept. 1963.
20. HUGHES, H.J. Two uses of acrylic copings in restorative dentistry. **Aust Dent J**, Sydney, v.18, n.2, p.102-104, Apr. 1973.
21. JORGENSEN, K.D. Thermal expansion of addition polymerization (Type II) silicone impression materials. **Aust Dent J**, Sydney, v.27, n.6, p.377-81, Dec. 1982.
22. KEMPLER, D. *et al.* Clinical manipulative properties of silicone impression materials. **Quintessence Int**, New Malden, v.14, n.9, p.893-897, Sept. 1983.

23. LAFORGIA, A. Cordless tissue retraction for impression for fixed prosthesis. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.17, n.4, p.379-386, Apr. 1967.
24. LEPERS, E. A method for more exact impression of fixed partial dentures. **Quintessence Int**, New Malden, v.2, n.2, p.33-36, Feb. 1971.
25. MACCABE, J.F., STORER, R. Elastomeric impression materials : the measurement of some properties relevant to clinical practice. **Br Dent J**, London, v.149, n.3, p.73-79, Aug. 1980.
26. MACLEAN, J.W. Silicone impression materials. **Br Dent J**, London, v.104, n.12, p.441-451, June 1958.
27. MANSFIELD, M.A., WILSON, H.J. A new method for determining the tension set of elastomeric impression materials. **Br Dent J**, London, v.135, n3, p.101-105, Aug. 1973.
28. MEZZOMO, E. **Reabilitação oral : para o clínico**. São Paulo : Santos, 1994. cap.11, p.384-387; 410-20.
29. MILLER, N., Myers, G.E. Silicone impression materials. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.12, n.5, p.951-961, Sept./Oct. 1962.
30. MILLER JR, W.A.C. *et al.* Proposed specification for impression material : synthetic rubber base, dental. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.60, n.2, p.225-229, Feb. 1960.
31. NÓBILO, K.A. **Confecção de casquetes**. 1962. [Comunicação Pessoal]. *Apud* VALLE, A.L. *Op. cit.* Ref. 48.

32. ÖSTLUND, S.G. Some properties of rubber base materials - A comparative investigation of thiokol and silicon impression materials. **Odont Tskr**, Stockholm, v.65, p.94-104, Apr. 1957. *Apud VALLE, A.L. Op. cit. Ref. 48.*
33. PEARSON, S.L. A new elastic impression material : A preliminary report. **Br Dent J**, London, v.99, n.3, p.72-76, Aug. 1955.
34. PHILLIPS, R.W. Physical properties and manipulation of rubber impression materials. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.59, n.3, p.454-458, Sept. 1959.
35. PING CHAING, B.K. Polymers in the service of prosthetic dentistry. **J Dent**, Kadlington, v.12, n.3, p.203-214, Sept. 1984.
36. REISS, R. Modified technic for fixed bridge impressions. **Dent Surv**, Minneapolis, v.49, n.10, p.38-39, Oct. 1973.
37. RIPOL GUTIERREZ, C. **Prostodoncia**. Mexico : Offset Larios, 1976. v.1. p.493-513. *Apud Valle, A.L. Op. cit. Ref. 48.*
38. SCHELB, E. *et al.* Compatibility of type IV dental stones with polyvinyl siloxane impression materials. **J Prosthet Dent**, Saint Louis, v.58, n.1, p.19-22, July 1987.
39. SCHNELL, R.J., PHILLIPS, R.W. Dimensional stability of rubber base impressions and certain other factors affecting accuracy. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.57, n.1, p.39-48, July 1958.
40. SHILLINGBURG JR, H.T. *et al.* Impression materials and techniques used for cast restorations in eight states. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.100, n.5, p.696-699, May 1980.

41. SILVA, F.A. **Pontes parciais fixas e o sistema estomatognático.** São Paulo : Santos, 1993. Cap.11, p.99.
42. SILVA, W.A.B. **Estabilidade mecânica de retentores do tipo coroa total.** Piracicaba, 1995. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas. p.32-35.
43. SKINNER, E.W. The properties and manipulation of mercaptan base and silicone base impression materials. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, p.685-697, Nov. 1958.
44. _____., COOPER, E.N. Desirable properties and use of rubber impression materials. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.51, n.5, p.523-536, Nov. 1955.
45. _____., PHILLIPS, R.W. **Materiais dentários de SKINNER.** 8.ed. Rio de Janeiro : Interamericana, 1984. p.97-111.
46. SPYRIDES, G.M. *et al.* Moldagem com casquete de resina/elastômero : método alternativo e simplificado para obtenção do casquete de acrílico. **Rev Bras Odontol**, Rio de Janeiro, v.55, n.3, p.160-164, mai./jun. 1998
47. TOSTI, A. Elastic impressions using custom acrylic trays. **Dent Dig**, Pittsburgh, v.75, n.3, p.94-97, Mar. 1969.
48. VALLE, A.L. **Avaliação do ajuste cervical de coroas totais fundidas a partir de Moldagens obtidas com moldeira e casquete individual, utilizando três tipos de materiais a base de borracha.** Bauru, 1978. 91p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de de Bauru, Universidade de São Paulo.
49. WILSON, H.J. Elastomeric impression materials. Part 2. The set material. **Br Dent J**, London, v.121, n.7, p.322-328, Oct. 1966.

-
50. ZHANG, K., LACY, A. Investigation of gas bubble defects on die stone poured in polyvinylsiloxane impressions. **J Dent Res**, Washington, v.66, p.132, Mar. 1987. [Abstract 208].

APÊNDICE

Quadro da análise de variância da variável **AB (MOLAR)**

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0834286	0.0278095	13.6170	0.00003
RESÍDUO	36	0.0735216	0.0020423		
TOTAL	39	0.1569502			

MÉDIA GERAL = 4.522500

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.999%

Quadro da análise de variância da variável **AC(MOLAR)**

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0228808	0.0076269	2.7927	0.05331
RESÍDUO	36	0.0983168	0.0027310		
TOTAL	39	0.1211975			

MÉDIA GERAL = 3.574750

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.462%

Quadro da análise de variância da variável **AD(MOLAR)**

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.2052917	0.0684306	8.9615	0.05929
RESÍDUO	36	0.2748983	0.0076361		
TOTAL	39	0.4801900			

MÉDIA GERAL = 3.575500

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 2.444%

Quadro da análise de variância da variável **BD(MOLAR)**

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0510313	0.0170104	3.6765	0.06049
RESÍDUO	36	0.1665664	0.0046268		
TOTAL	39	0.2175977			

MÉDIA GERAL = 3.614750

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.882%

Quadro da análise de variância da variável **BC(MOLAR)**

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0114645	0.0038215	2.5805	0.06756
RESÍDUO	36	0.0533130	0.0014809		
TOTAL	39	0.0647775			

MÉDIA GERAL = 3.931750

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.979%

Quadro da análise de variância da variável CD(MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0020553	0.0006851	0.0548	0.06003
RESÍDUO	36	0.4499349	0.0124982		
TOTAL	39	0.4519902			

MÉDIA GERAL = 5.715500

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.956%

Quadro da análise de variância da variável IJ(PRE-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0127652	0.0042551	3.6706	0.02062
RESÍDUO	36	0.0417325	0.0011592		
TOTAL	39	0.0544977			

MÉDIA GERAL = 2.870250

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.186%

Quadro da análise de variância da variável IK(PRE-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0031493	0.0010498	0.4178	0.74467
RESÍDUO	36	0.904483	0.0025125		
TOTAL	39	0.0935977			

MÉDIA GERAL = 2.877250

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.742%

Quadro da análise de variância da variável IL(PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0724976	0.0241659	5.4136	0.06383
RESÍDUO	36	0.1606997	0.0044639		
TOTAL	39	0.2331974			

MÉDIA GERAL = 2.870250

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 2.450%

Quadro da análise de variância da variável JK(PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0195327	0.0065109	3.4016	0.06742
RESÍDUO	36	0.0689072	0.0019141		
TOTAL	39	0.0884399			

MÉDIA GERAL = 2.968000

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.474%

Quadro da análise de variância da variável JL(PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.1521201	0.0507067	17.3143	0.07062
RESÍDUO	36	0.1054299	0.0029286		
TOTAL	39	0.2575501			

MÉDIA GERAL = 2.842500

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.904%

Quadro da análise de variância da variável KL(PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0201736	0.0067245	8.0416	0.05052
RESÍDUO	36	0.0301039	0.0008362		
TOTAL	39	0.0502775			

MÉDIA GERAL = 4896750

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.591%

Quadro da análise de variância da variável AI(MOLAR & PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0828347	0.0276116	7.1248	0.05598
RESÍDUO	36	0.1395144	0.0038754		
TOTAL	39	0.2223491			

MÉDIA GERAL = 17.432501

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.357%

Quadro da análise de variância da variável BJ(MOLAR & PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0295693	0.0098564	3.0361	0.06075
RESÍDUO	36	0.1168706	0.0032464		
TOTAL	39	0.1464399			

MÉDIA GERAL = 15.758000

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.362%

Quadro da análise de variância da variável CK(MOLAR & PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0353751	0.0117917	2.4035	0.08244
RESÍDUO	36	0.1766154	0.0049060		
TOTAL	39	0.2119905			

MÉDIA GERAL = 16.645500

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.421%

Quadro da análise de variância da variável DL(MOLAR & PRÉ-MOLAR)

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR	PROB.>F
MATERIAL	3	0.0441025	0.0147008	3.1342	0.03660
RESÍDUO	36	0.1688577	0.0046905		
TOTAL	39	0.2129602			

MÉDIA GERAL = 16.671000

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 0.411%