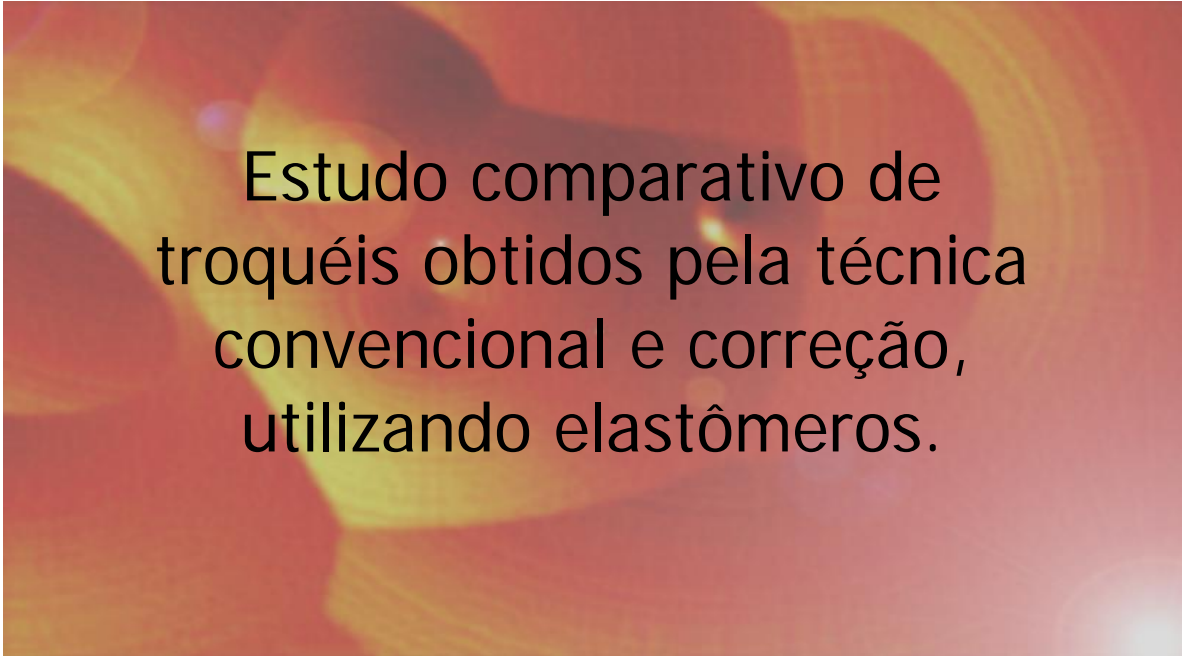


Emílio Akaki



Estudo comparativo de
troquéis obtidos pela técnica
convencional e correção,
utilizando elastômeros.

Belo Horizonte
Faculdade de Odontologia da UFMG
2000

Emílio Akaki

**Estudo comparativo de troquéis obtidos pela
técnica convencional e correção, utilizando
elastômeros.**

**Trabalho apresentado à Faculdade de
Odontologia da Universidade Federal de
Minas Gerais, como parte dos pré-
requisitos para a obtenção do título de
Mestre em odontologia.**

**Área de concentração: Materiais
odontológicos**

**Orientador: Prof. Dr. João Maurício
Lima Figueiredo Mota**

**Co-orientador: Prof. Dr. Wellington
Corrêa Jansen**

Belo Horizonte

Faculdade de Odontologia da UFMG

2000

A quem dedico,

A meus pais e à minha família, base e apoio para tudo em minha vida.

A Deus, que me deu os dons da vida e saúde, com os quais tudo se torna possível.

A Verusca, exemplo de dignidade e humanidade.

Agradeço muito,

A meus pais e família que a cada dia me dão lições de amor e dignidade.

A Verusca, sempre me apoiando e incentivando com muita paciência e compreensão, nunca se queixando das minhas ausências.

Ao Prof. Ming Fai Gia, exemplo de humildade e simplicidade, a quem sou e serei eternamente grato por tudo o que fez e faz por mim.

Ao Prof. João Maurício, sempre presente, sempre apoiando, sempre iluminando esta jornada.

Ao Prof. Wellington Corrêa Jansen, pela ajuda e opiniões decisivas para a elaboração deste trabalho.

Aos meus colegas Alisson, José Flávio, Humberto, Maria Helena, Nívea e Ulisses, sem vocês tudo seria mais difícil, obrigado pela ajuda e convivência.

A todos os colegas de mestrado: Cláudia, Diana, Jamila, Leandro, Letícia, Marcelo, Marco Túlio, Rodrigo,.....TODOS.Vocês tornaram este curso muito mais alegre, leve e até divertido. Obrigado pela prazerosa convivência (Isto não é uma despedida!!).

Aos Profs. Ming Fai Gia, Valdete da Costa, Marcos dias Lanza, Sérgio Eduardo Feitosa Henriques. Meus exemplos e ideais nesta profissão.

A CAPES, pelo auxílio financeiro.

Aos meus amigos e colegas da clínica: Marília, Andréa, Bruno, Eliana, Eloízia, Gilberto, Lu, Nina, Rachel, obrigado pela ajuda e agradável convivência.

Aos Profs. Herman Mansur, Marivalda Pereira e Rodrigo Oréfice. Obrigado por nos acolher tão bem e por abrirem a minha mente.

A Profª Antonieta, pela compreensão, ajuda e apoio.

Aos Profs. Júlio Weinstein (*in memoriam*), Tulimar, e Ricardo Vaz, os primeiros a me incentivarem a estudar sempre.

Ao Prof Vicente Buono pela ajuda na leitura dos corpos de prova.

A este país, Brasil, que tão bem acolheu meus pais, dando-lhes a oportunidade de serem felizes.

A FOUFMG, por ter me propiciado uma profissão apaixonante.

Ao colegiado de pós-graduação, por ter me dado a oportunidade de fazer este curso.

A Profª Isabela de Almeida Pordeus, pelo apoio e auxílio.

Aos colegas Renata Marques Dias, Rodrigo Barreto Aleixo e a graduanda Emília, pela ajuda na leitura dos resultados.

A Vigodent, por ceder o material de moldagem.

A labordental, por ceder o material de moldagem.

A todos que colaboraram nesta etapa de minha vida.

O maior de todos os erros é não se fazer coisa alguma pelo fato de só se poder fazer pouco. Faça o que lhe for possível, e de repente, pode se tornar muito.

“Quando a vida lhe parecer monótona e triste, enfeite-a com um pensamento positivo e ela será atraente.”

Cenyra Pinto

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3 PROPOSIÇÃO.....	37
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	38
4.1 Troquel metálico e coroa comparadora.....	39
4.2 Obtenção das moldeiras individuais.....	40
4.3 Obtenção dos moldes.....	41
4.4 Correção dos moldes.....	42
4.5 Confeção dos corpos de prova em gesso.....	44
4.6 Leitura do desajuste.....	45
5 RESULTADOS	47
6 DISCUSSÃO.....	51
6.1 Da metodologia.....	51
6.2 Dos resultados.....	59
7 CONCLUSÕES.....	65
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
9 SUMMARY.....	72
10 ANEXOS.....	73

LISTA DE FIGURAS

1- Troquel metálico e coroa comparadora.....	46
2- Moldeira individual.....	46
3- Adesivos de moldeira.....	46
4- Troquel metálico e paralelepípedo receptor de troquel.....	46
5- Proporcionamento.....	46
6- Materiais de moldagem.....	46
7- Moldeira individual posicionada.....	46
8- Obtenção dos moldes.....	46
9- Molde do Grupo I.....	46
10- Molde do Grupo II.....	46
11- Matriz para vazamento.....	46
12- Coroa comparadora posicionada no corpo de prova para as leituras.....	46
13- Assentamento da coroa.....	46
14- Microscópio comparador utilizado para leitura dos resultados.....	46

LISTA DE TABELAS

1- Materiais de moldagem.....	42
2- Descrição dos grupos e sub-grupos.....	43
3- Média dos resultados e desvio padrão das medidas de desajuste cervical observada a partir dos troquéis de gesso.....	47
4- Análise de variância das médias e desajuste entre a coroa comparadora e o troquel de gesso.....	48
5- Comparações efetuadas entre os Grupo I e II, nos diferentes materiais de moldagem, pelo teste t-Student, ao nível de significância de 5%.....	49
6- Comparações efetuadas entre os materiais de moldagem no Grupo I, pelo teste t-Student, ao nível de significância de 5%.....	50
7- Comparações efetuadas entre os materiais de moldagem, no Grupo II, pelo teste t-Student, ao nível de significância de 5%.....	50

RESUMO

Avaliou-se a viabilidade da técnica da correção de moldagens, com moldeiras individuais, utilizando poliéter, silicona de reação por adição e polissulfeto, todos de consistência regular. Como modelo, foi utilizado um troquel de aço inoxidável, com preparo do tipo coroa total e uma coroa metálica, que funcionou como elemento comparador. Um peso de 200g foi utilizado para a padronização da carga durante a obtenção dos moldes. Moldeiras individuais, com alívio uniforme de 2mm, foram confeccionados em resina acrílica e nestes foi aplicado o adesivo específico de cada material. Para o Grupo I, os moldes foram obtidos pela técnica convencional. Trinta moldes foram confeccionados para cada material no Grupo I. Para o Grupo II, previamente à primeira moldagem, foi colocado sempre na mesma área, um fio de cobre de tamanho padronizado, simulando um defeito. Após a execução da moldagem, o defeito foi retirado e uma nova porção de material moldador foi manipulado e realizado a correção. Trinta moldes foram confeccionados para cada material no Grupo II. Os elastômeros foram proporcionados por comprimento. Os moldes foram vazados com gesso tipo IV. A manipulação manual dos elastômeros e do gesso foi de acordo com as recomendações dos fabricantes. Um total de sessenta corpos de prova foram confeccionados. Tanto a moldagem quanto o vazamento foram feitos em ambiente de temperatura controlada de $23 \pm 1^\circ\text{C}$. A coroa metálica foi levada aos corpos de prova e assentadas com um peso de 250g que foi colocado em sua face oclusal por 3 segundos. Foram feitas as medidas de desajuste cervical através de um microscópio comparador (Mitutoyo TM®). No Grupo I as médias de desajuste cervical foram de $73,1\mu\text{m} \pm 19,9$ (polissulfeto), $41,3\mu\text{m} \pm 21,4$ (poliéter) e $37,3\mu\text{m} \pm 18,1$ (silicona de reação por adição). No Grupo II as médias foram de $25,0\mu\text{m} \pm 9,7$ (polissulfeto), $21,4\mu\text{m} \pm 10,5$ (poliéter) e $26,9\mu\text{m} \pm 14,2$ (silicona de reação por adição). Após a análise estatística, concluiu-se que, para o polissulfeto e o poliéter, houve diferença significativa entre os grupos, sendo os moldes obtidos pela técnica de reembasamento os mais precisos. A silicona de reação por adição não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Concluiu-se que a técnica de correção de moldagem é viável para os três materiais de moldagem testados.

1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, viu-se a necessidade de reproduzir os tecidos da cavidade oral, para uma melhor qualidade dos trabalhos restauradores indiretos na odontologia. A primeira tentativa de copiar a forma dos dentes e tecidos adjacentes foi registrada na literatura em 1684, por PURMAN ¹, citado por WARD (1961), um militar alemão, cujo texto se mostrou obscuro e ambíguo, por ser baseado em observações casuais e comunicações pessoais.

A idéia de registrar os detalhes da boca, fazendo com que um material entrasse em contato íntimo com os tecidos orais, sendo ao mesmo tempo elástico e dimensionalmente estável, para manter a sua forma após ser retirado da boca, foi lançada em 1756 por PFAFF², citado por WARD (1961), cirurgião-dentista do então rei da Prússia, Frederico “O Grande”. Ele descreveu o uso da cera de abelha como material de moldagem, em duas seções, sem a utilização de nenhum tipo de moldeira. Depois de removidas da boca, as seções eram unidas e vazadas com gesso Paris. As moldeiras foram introduzidas na odontologia em data incerta, mas foram utilizadas na Inglaterra a partir do início do século XIX. Também, no início deste mesmo século, o gesso Paris foi utilizado como material de moldagem. Em 1857, STENT³, citado por WARD (1961), produziu um composto para impressão plastificável sob o calor, que poderia ser repetidamente utilizado em moldagens da cavidade oral. A partir de 1900, surgiram vários materiais para a reprodução dos tecidos orais. O primeiro deles foi o hidrocolóide reversível, desenvolvido na Inglaterra, seguido pela pasta de óxido de zinco eugenólica, introduzida em 1933. Durante a IIª Guerra Mundial, pela dificuldade de obtenção do ágar, já que o Japão era o seu maior produtor, intensificou-se as pesquisas para encontrar-se um substituto que foi o hidrocolóide irreversível ou o alginato.

¹ PURMAN, Gottfried. Wundarzne. Alemanha. 1648

² PFAFF, Phillip. Abhandlung von dan Zähnen des menschlichen Köpers Krankheiten. Prússia. 1756.

³ STENT, Charles. London. 1857.

Novas técnicas de moldagem foram surgindo, fruto da evolução dos conhecimentos e dos materiais. A partir daí, houve uma grande evolução, mesmo que na formulação dos novos materiais de moldagem, bem, como nas suas técnicas de utilização.

Segundo ANUSAVICE (1998), materiais de moldagem à base de borracha sintética, mais conhecidos como elastômeros, começaram a surgir na década de 1950, desenvolvidos como cópias das borrachas naturais quando estas se tornaram escassas durante a II^o Guerra Mundial. Inicialmente, estes materiais foram desenvolvidos para fins industriais, posteriormente, foram adaptados para o uso odontológico. Os primeiros materiais elastoméricos não aquosos a surgir foram o polissulfeto e a silicona de reação por condensação. Estes dois materiais, graças às suas qualidades e facilidades de manipulação, foram rapidamente adotados na odontologia, sendo utilizados para moldagens unitárias e múltiplas. Na década de 60, surgiu na Alemanha, o poliéter, único material de moldagem elastomérico desenvolvido exclusivamente para fins odontológicos. No final desta mesma década, a partir dos novos materiais utilizados em pesquisas espaciais, surge nos Estados Unidos, uma nova classe de siliconas à base de polivinilsiloxano, cuja reação é por adição.

Cada classe destes materiais possui suas limitações peculiares devido à sua natureza química. A escolha do material de moldagem é determinada então pela preferência do profissional, dentro das indicações de cada material para uma determinada situação.

O objetivo principal do ato de moldagem é reproduzir, com maior fidelidade possível, todos os detalhes dos tecidos bucais e de um preparo cavitário. Mas nem sempre isto é possível, ocorrendo ocasionalmente falhas ou defeitos nos moldes. PODSHADLEY et al. (1970) estudaram a precisão da técnica com correção de moldagem dos polissulfetos. Concluíram que houve alterações dimensionais nos dois grupos estudados, sendo que a técnica de correção das moldagens produziu troquéis mais precisos. VECCHIO et al. (1991) também utilizaram a técnica da correção de moldagens, utilizando siliconas de reação por condensação e adição, tendo concluído que a técnica de correção só seria indicada quando os defeitos se localizassem na parede gengival. FRANCO (1998) avaliou o comportamento morfodimensional de troquéis obtidos pela técnica da correção de moldagens, comparando-os com a técnica convencional, utilizando polissulfeto, poliéter e silicona de reação por adição. Sua conclusão foi que os troquéis obtidos pela técnica da

correção de moldagens apresentaram maior variabilidade no desajuste cervical. ANUSAVICE (1998) afirmou ser difícil o reparo nos moldes em polissulfeto, devendo-se repetir todo o processo da moldagem. Outra opinião foi expressa por BELL e FRAUNHOFER (1975), afirmando que a técnica de correção dos moldes poderia ser usada, desde que fosse feito alívio e escape no molde a ser corrigido. BOMBERG e HATCH (1984) relataram que o uso da técnica de correção dos moldes é imprevisível, devendo o processo ser repetido, conforme conclusões também de SHEVLIN et al. (1970).

Sem dúvida, a técnica da correção de moldagens é mais vantajosa, no que diz respeito à economia tanto de tempo quanto de material, o que foi comprovado pelo estudo de GULLET e PODSHADLEY (1979).

Sendo assim, parece-nos lícito avaliar a técnica da correção de moldagens, analisando a sua precisão, através da quantificação do desajuste cervical.

2 REVISÃO DE LITERATURA

SKINNER e COOPER (1955) descreveram as propriedades desejáveis dos materiais de moldagem à base de polissulfeto. Oito marcas comerciais foram testadas quanto ao seu tempo de presa, vida útil, propriedades elásticas, efeito do tempo de manipulação, dureza superficial do modelo de gesso, precisão dos moldes, técnicas de moldagem, estabilidade dimensional e eficiência do adesivo específico. Concluíram que: 1) o aumento de temperatura e umidade diminuiriam o seu tempo de presa; 2) o armazenamento durante cinco meses à temperatura ambiente não causou alterações no material; 3) uma diferença no proporcionamento recomendado pelo fabricante não necessariamente afetou o seu tempo de presa; 4) uma menor espessura de material resultou em moldes mais precisos; 5) apresentou boa estabilidade dimensional se a técnica utilizada foi a correta; 6) o uso do adesivo específico foi o mais indicado do que o uso de moldeiras perfuradas.

PHILLIPS (1959) relatou várias propriedades da sílica de reação por condensação e do polissulfeto. Segundo o autor, a temperatura influenciava no tempo de presa destes materiais, especialmente o polissulfeto. A espessura destes materiais nunca deveria exceder a 3mm para minimizar tanto a contração de polimerização quanto o aprisionamento de bolhas. Por isso, seria muito importante a escolha da moldeira devendo esta ser rígida e prover uma distribuição uniforme do material de moldagem ao longo da superfície a ser moldada. Para o autor, espessuras variadas de elastômero poderiam causar distorção. Devido a sua instabilidade dimensional, os moldes obtidos com estes materiais deveriam ser vazados imediatamente.

PODSHADLEY et al. (1970) estudaram a precisão da técnica de correção de moldagem dos polissulfetos. Foram utilizados dois troquéis-mestre de aço inoxidável, com preparos intra e extra-coronário fixados a uma base de metal. Os troquéis-mestre possuíam várias marcas em seu corpo para possibilitar várias medidas tanto no sentido vertical quanto no horizontal. Dez moldeiras individuais em resina acrílica foram confeccionadas com alívio aproximado de 2mm. Previamente às

moldagens, os troquéis foram aquecidos a 37°C. Foram usadas materiais de consistência leve e pesadas, na técnica de passo únicas, com o tempo da presa de 15 minutos, a 37°C. Após a obtenção do molde com os materiais de consistência leve e pesada, este foi separado do modelo mestre e imediatamente vazado com gesso tipoIV, manipulado mecanicamente a vácuo. Após 60 minutos, o troquel de gesso foi separado do molde. Dez corpos de prova foram confeccionados nestas condições. Para a obtenção dos corpos de prova do outro grupo, os mesmos passos foram seguidos com os materiais de consistência leve e pesada, exceto a partir do molde obtido, onde este foi desgastado nas áreas de retenção por uma broca. O molde desgastado foi totalmente preenchido pelo material de consistência leve e reassentado no modelo de aço inoxidável. Esperou-se 15 minutos para o tempo de presa. O vazamento para este grupo também foi imediato, obtendo-se dez corpos de prova. Com os corpos de prova obtidos, foram feitas medidas utilizando as marcas existentes. Foram apuradas as médias e os resultados demonstraram que e geral, os troquéis produzidos pelos moldes dos dois grupos eram maiores que os troquéis-mestre. Os troquéis obtidos pela técnica de reembasamento (variação média de 20µm) eram um pouco menores do que o outro grupo (variação média de 35µm). Concluíram que a técnica de correção das moldagens produziu troquéis mais precisos.

SHEVLIN et al. (1970) avaliaram a precisão nas correções de moldagens defeituosas, utilizando a silicona de reação por condensação. Um modelo de arcada inferior, contendo sete dentes artificiais e variados tipos de preparo, foi utilizado como modelo mestre. Restaurações metálicas foram produzidas para cada dente preparado. Moldeiras individuais acrílicas, com alívio de 2 a 4mm foram confeccionadas e nelas aplicado o adesivo específico. Três técnicas de moldagem foram utilizadas: 1) dez moldes foram obtidos pela técnica de dupla-mistura; 2) dez moldes foram obtidos pela técnica da pré-moldagem com alívio para o material de consistência leve; 3) dez moldes foram obtidos pela técnica da correção de moldagem que consistia em fazer um alívio no molde defeituoso (adicionar material moldador leve e reassentar o conjunto em sua posição original). O vazamento com gesso tipo IV foi imediato. Após duas horas, o molde foi separado do modelo. Medidas foram obtidas nos locais determinados em todos os corpos de prova. As restaurações foram assentadas nos modelos e foi realizada

uma leitura visual, tendo como critério, os vários níveis de adaptação. Os autores concluíram que a técnica da correção de moldes não substituiu uma correta e eficiente moldagem, sendo seus resultados imprevisíveis e conseqüentemente, maiores estudos seriam necessários.

STOCKHOUSE (1970) estudou a precisão de moldagens das siliconas de reação por condensação e dos polissulfetos. A expansão de presa do gesso tipo IV é de no máximo 0,01%, e por esse motivo, a variação dimensional dos troquéis seria causada quase que totalmente pelo material de moldagem. Para os testes, foram realizadas três técnicas de moldagem e três tempos de vazamento (meia hora, uma hora e meia e duas horas e meia). Cinco troquéis em aço inoxidável, com preparos do tipo coroa total, fixados em uma base de resina acrílica, foram utilizados como modelo. Foram utilizadas moldeiras acrílicas individuais que envolviam todos os preparos e o adesivo específico de cada material. Antes da realização das moldagens, o modelo foi deixado em ambiente de umidade a 100% e temperatura de 37°C. A moldagem foi executada e após dez minutos no umidificador o molde foi separado do modelo. Em seguida, este foi deixado por vinte minutos para então ser executado o vazamento com gesso especial. Mensurações foram feitas diretamente no molde e no troquel. Além disso, um anel metálico adaptado ao modelo foi forçado contra os troquéis de gesso através de um peso de 500 gramas. Os resultados demonstraram uma tendência dos troquéis ficarem com o diâmetro aumentado e altura diminuída, devido às diferenças de temperatura entre o ambiente e a cavidade oral, contração de polimerização e evaporação de elementos voláteis. Por estes motivos, o autor recomendou que o vazamento fosse feito o mais breve possível, respeitando o tempo de recuperação elástica.

ASGAR (1971) apresentou algumas conclusões de um simpósio sobre materiais de moldagem disponíveis na época, entre eles, o polissulfeto e a silicona de reação por condensação. Para o autor, a aplicação clínica destes materiais deveria ser sempre condicionada ao uso de moldeiras perfuradas ou moldeiras acrílica individuais e uso dos adesivos, possibilitando uma espessura uniforme do elastômero. Quanto ao adesivo, neste caso, deveria estar bem seco no ato de preenchimento da moldeira, caso contrário, funcionaria como um lubrificante. A contração de polimerização destes materiais não se encerraria no momento em que o molde fosse retirado da boca, sendo

um processo contínuo. A contração de polimerização do polissulfeto teve uma queda considerável após o período de 24 horas, enquanto que na silicona, o processo continuou acentuado. O vazamento deveria ser feito dez minutos após o tempo de presa, o suficiente para que o material voltasse às suas dimensões originais, depois de moldar áreas retentivas, e nunca após 30 minutos. Quanto à precisão das moldagens, não houve diferença clínica significativa e ambos seriam capazes de produzir modelos precisos.

BRADEN et al. (1972) estudaram a composição química e as propriedades físicas do poliéter. Constataram que este material é de manuseio limpo, sem odores e de presa mais rápida se comparado ao polissulfeto. O material estudado teve boa estabilidade dimensional, alto módulo de elasticidade e moderada resistência ao rasgamento, o que sugeriria cuidados ao removê-lo de áreas retentivas. Entretanto, possuía uma grande afinidade pela água, o que afetaria a sua estabilidade dimensional. Isto seria devido a sorção de água e retirada de substâncias solúveis presentes neste material, tais como éter glicol e poliglicóis. Os autores desaconselharam deixar este material por longo tempo em contato com a água, sendo essa a sua principal desvantagem. Sua expansão térmica é alta, possivelmente devido a sua baixa porcentagem de substâncias inorgânicas.

BROWM (1973) estudou os fatores que afetam a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem. Relatou que na seqüência do ato de moldagem, várias são as condições a que o material seria submetido. Os tecidos que o material iriam copiar estariam a 37°C. A manipulação ocorreria à temperatura ambiente. Na sua inserção, o material escoaria por tecidos e áreas retentivas. Após a presa, o molde seria retirado e deixado por algum tempo à temperatura ambiente. O vazamento seria feito com a mistura de gesso e água também à temperatura ambiente. Neste processo, oito fatores que afetariam a estabilidade dimensional estariam presentes: 1) diferença de temperatura entre a cavidade oral e ambiente; 2) absorção de água dos tecidos durante a moldagem; 3) efeitos da recuperação elástica ao moldar áreas retentivas; 4) polimerização contínua; 5) perda de substâncias voláteis; 6) absorção ou perda de água durante o armazenamento; 7) expansão de presa do gesso e 8) expansão da superfície do molde pela absorção de umidade do gesso durante a presa.

SAWYER et al. (1973) moldaram um troquel mestre em aço inoxidável, utilizando siliconas de reação por condensação, polissulfeto e poliéter, com o objetivo de avaliar a precisão de moldagem destes materiais. Obtiveram troquéis em gesso tipo IV. Compararam variações verticais e horizontais entre o troquel mestre e os modelos de gesso. Constataram que os moldes em poliéter foram os mais precisos seguidos pelos da silicona de reação por condensação e polissulfeto. Observaram também que o poliéter foi o único material de moldagem que resultou em modelos precisos, quando feito o segundo vazamento ou quando o vazamento foi feito após um ou sete dias.

HEMBREE e NUNEZ (1974) estudaram o efeito da umidade na estabilidade dimensional utilizando moldes com poliéter. Para tal estudo, foram usadas moldeiras individuais acrílicas com um alívio uniforme de 2mm. Um troquel metálico com preparo tipo coroa total foi utilizado como padrão. Foram confeccionados 40 moldes, sendo que 10 deles foram vazados imediatamente, 10 foram armazenados por uma hora a 23°C em ambiente de umidade relativa a 100% e depois vazados. Outros 10 moldes foram obtidos com o troquel metálico umedecido com 0,5 ml de água antes de cada moldagem e depois vazados. Os últimos 10 moldes foram vazados após uma hora sem contaminação de umidade. Uma coroa-padrão confeccionada em liga áurica, adaptada ao troquel metálico, foi usada como elemento comparador. Foram feitas medidas de desajuste cervical em um microscópio comparador de perfil com graduação de 0,01mm. A média dos valores de desajuste cervical encontradas nos troquéis de gesso vazados imediatamente foi de 40µm. Os maiores desajustes ocorreram nos troquéis obtidos pelos moldes com contaminação pela água, seguida pelos troquéis obtidos pelos moldes armazenados em umidade. Os autores concluíram que a umidade tem efeito na precisão do molde obtido.

BELL e FRAUNHOFER (1975) realizaram uma revisão de literatura sobre os materiais de moldagem (poliéter, polissulfeto e silicona de reação por condensação), observando aspectos tais como: o tempo de presa, espessura do material, moldeiras especiais, manipulação e condições de armazenamento. Para os autores, os requisitos de um material de moldagem seriam ter tempo de trabalho e presa aceitáveis e ainda serem estáveis dimensionalmente. O poliéter foi o único material desenvolvido especialmente para o uso odontológico, enquanto que os outros materiais foram adaptados do uso

industrial. Concluíram que: 1) para todos os materiais, um acréscimo de 50% no tempo de presa recomendado pelo fabricante seria indicado; 2) moldeiras individuais rígidas eram preferíveis às de estoque, pois, possibilitavam uma espessura uniforme do material que deveria ser de 2 a 4mm; 3) idealmente, o molde deveria ser vazado após 30 minutos para permitir a sua recuperação elástica; 4) o poliéter foi o mais estável dos materiais; 5) a técnica de correção de moldagens poderia ser usada, desde que, fosse feito um alívio e escapes, caso contrário, poderia haver uma compressão do molde inicial e após sua remoção da boca, a sua recuperação elástica resultaria em modelos distorcidos; 6) o segundo vazamento seria sempre menos preciso do que o primeiro; 7) a umidade poderia acelerar o tempo de presa dos materiais e em condições de alta umidade, o polissulfeto seria o material de escolha; 8) o molde em poliéter nunca poderia ser armazenado em condições de alta umidade.

KALOYANNIDES e CHRISTIDOU (1975) analisaram a deformação elástica permanente, sob carga constante de 15 marcas comerciais de elastômeros, entre siliconas de reação por condensação, polissulfetos e poliéter. Os corpos de prova foram confeccionados em forma de barra com diâmetro de 0,3mm. Todas as amostras foram obtidas a $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e a manipulação seguiu as recomendações dos fabricantes. O comprimento dos corpos de prova foi medido por um cateômetro com precisão de 0,01cm. Os cilindros de elastômeros foram suspensos e presos a um suporte com um peso de 110 gramas fixado a este. O alongamento após 5, 10, 15, 20 e 25 minutos foi registrado. O peso então foi gradualmente retirado até a sua completa remoção. Leituras também foram feitas nestas condições. Os corpos de prova foram deixados em repouso por 15 minutos. Após este intervalo, foram feitas novas leituras nos intervalos de 5, 10, e 15 minutos, intervalo onde teoricamente ocorreria a recuperação elástica. O polissulfeto rompeu-se aos 10 minutos com o peso de 110 gramas e foi necessário limitar este em 60 gramas. Os resultados demonstraram que o polissulfeto apresentou as maiores deformações permanentes. Os autores constataram que todos os materiais apresentaram um alto grau de deformação permanente em função do tempo sob carga constante. O poliéter foi uma exceção, mas que isto não representaria um grande problema, já que o ato de moldagem teria relativamente pouca duração.

STOCKHOUSE (1975) analisou três métodos para analisar a precisão dos materiais de moldagem: 1) mensurações feitas diretamente no molde; 2) mensurações feitas no modelo de gesso obtido a partir do molde; e 3) mensurações feitas a partir do desajuste cervical entre uma coroa comparadora e o modelo de gesso. Para este estudo, foram utilizados o polissulfeto, silicona de reação por condensação, poliéter e o hidrocolóide reversível. Todos os materiais, exceto o hidrocolóide, foram testados de acordo com a especificação nº 19 da ADA. Dentes naturais (dois pré-molares e um molar) com preparos do tipo coroa total, coroa parcial e intracoronário do tipo MOD, foram usados como modelo. Os dentes foram fixados em uma base metálica onde já havia dois troquéis metálicos, também com preparos extra e intra-coronários. Moldeiras individuais em acrílico foram confeccionadas. Previamente às moldagens, o modelo foi aquecido a 37°C e 100% de umidade por 20 minutos. Adesivos específicos de cada material, quando existentes, foram aplicados às moldeiras. Durante o tempo de presa, o conjunto molde/modelo foi deixado em repouso por dez minutos contados a partir do início da espatulação, em ambiente a 37 °C e umidade 100%. O molde foi separado do modelo após este intervalo, e aguardou-se o tempo de 30 minutos para se realizar o vazamento com gesso especial. Vazamentos sucessivos foram feitos nos tempos de uma hora e meia, duas horas e meia e 24 horas após o início da espatulação. Restaurações precisas em liga áurica foram confeccionadas para os dentes preparados que funcionaram como um elemento comparador. Estas foram colocadas nos modelos de gesso e sofreram uma pressão digital ou foram pressionadas com um peso de 500 gramas. Para os troquéis em aço, anéis também em aço, foram confeccionados e funcionaram como elemento comparador para estes. Medidas do desajuste de perfil e profundidade foram feitas. Os autores concluíram que todos os materiais produziram cópias fiéis no tempo de 30 minutos. O polissulfeto e a silicona produziram troquéis distorcidos nos vazamentos seguintes, o mesmo não acontecendo com o poliéter. O autor concluiu que os três métodos são eficientes para mostrar os graus de variação da precisão dos materiais de moldagem.

Em uma revisão da especificação número 19 realizado pela AMERICAN DENTAL ASSOCIATION, em 1977, sobre os materiais elastoméricos não-aquosos para moldagem (silicona de reação por adição e condensação, polissulfeto e poliéter),

estes foram classificados em tipo I, tipo II e tipo III, conforme o comportamento de suas propriedades elásticas e alterações dimensionais após a presa. O tempo de mistura foi aquele requerido para se obter uma coloração uniforme e homogênea dos componentes. Já o tempo de trabalho foi contado a partir do início da mistura até que a viscosidade aumentasse a níveis definidos para o procedimento padrão. O tempo de presa foi definido como o tempo que vai desde o início da mistura até o momento em que as propriedades elásticas do material permitissem que este fosse removido das áreas retentivas. O material deveria oferecer uma superfície lisa, livre de poros e que permitisse a separação do molde e modelo. O fabricante deveria determinar o tempo de espera para o vazamento. A ADA não mencionou sobre a correção de moldagens.

CRAIG (1977) realizou uma avaliação das propriedades do poliéter. Segundo o estudo, o tempo de trabalho seria de 2 minutos e o tempo de presa seria de 3 a 5 minutos para este material. Seu Coeficiente de Expansão Térmico Linear (C.E.T.L.) era maior do que os polissulfetos, sendo desaconselháveis grandes mudanças de temperatura. Sua alta rigidez, somada a sua média resistência ao rasgamento dificultava a separação molde/modelo. Sua recuperação elástica era excelente. A absorção de água deste material seria alta, portanto, o armazenamento do molde deveria ser feito em ambiente seco. A precisão do poliéter poderia ser melhor do que o polissulfeto e a sílica de reação por condensação.

EAMES et al. (1978) testaram algumas variáveis que poderiam interferir na adaptação das restaurações. Foram testados os ângulos da parede axial em preparos do tipo coroa total, efeito do tipo de cimento, uso do canal de escape de cimento na oclusal, alívio das restaurações por ataque de ácido e o uso do espaçador de troquel. Foram utilizados 225 dentes naturais com preparo tipo coroa total e “inlay” como modelo. Os resultados mostraram que o cimento fosfato de zinco possibilitou a melhor adaptação. O uso do escape oclusal e alívio por meio de ataque ácido também melhoraram a adaptação. O uso de espaçador foi o método mais eficiente na melhora das adaptações. Os autores concluíram que a possibilidade de completo assentamento da restauração fundida seria improvável devido aos procedimentos que envolveriam a sua fabricação.

GULLETT e PODSHADLEY (1978) descreveram uma técnica de correção das moldagens utilizando o polissulfeto. Foram utilizadas moldeiras totais individuais

em acrílico e adesivo, com alívio de 2mm para o material de moldagem. A técnica consistia em desgastar um molde defeituoso obtido pela técnica de dupla mistura com uma broca para acrílico. Com a finalidade de se retirar as áreas retentivas para que a moldeira pudesse ser recolocada em sua posição sem induzir tensões e criar espaço para a correção, às custas da adição de uma nova porção do material de consistência leve. Como vantagens desta técnica, segundo estudos anteriores dos próprios autores, citaram a menor quantidade de tempo e material a ser utilizado para a obtenção de um molde satisfatório. Além disso, haveria uma menor contração de polimerização do material, que ocorre no sentido da moldeira, pois um menor volume de material seria utilizado. Como consequência, o modelo seria um pouco menor do que se fosse obtido pela técnica convencional, logo, a restauração ficaria um pouco mais justa ou necessitaria de mais usinagem. Para compensar tal fato, sugeriu-se o uso de revestimento de maior expansão ou o uso de espaçadores de troquel.

VALLE (1978) comparou duas técnicas de moldagem, o casquete e moldeira individual, com 0,5 e 3mm de alívio para o material de moldagem respectivamente. Como modelo, foram utilizados dois troquéis metálicos com preparos do tipo coroa total. O poliéter, o polissulfeto, e uma silicona de reação por condensação foram os materiais de moldagem utilizados. Os moldes foram obtidos e vazados com gesso tipo IV. Para estes modelos, foram confeccionados coroas totais em liga áurica. As leituras do desajuste cervical entre as coroas e os corpos de prova foram feitas em um microscópio comparador. Os resultados demonstraram que as peças obtidas pela técnica de casquete apresentaram uma menor discrepância do que as obtidas com moldeiras individuais, independente do material utilizado.

EAMES et al. (1979a) estudaram 34 marcas comerciais dos materiais de moldagem (polissulfeto, poliéter, silicona de reação por adição e condensação), analisando a sua precisão e estabilidade dimensional. Os materiais foram testados segundo a especificação nº 19 da ADA. As mensurações foram feitas, por um microscópio comparador, diretamente nos moldes nos tempos de 30 minutos e 24 horas, a partir do início da manipulação. Dez moldes foram feitos de cada material. Além disso, moldes foram feitos a partir de um troquel de aço inoxidável com preparo do tipo coroa total. Moldeiras individuais foram confeccionadas com alívio de 2,4mm. As

instruções dos fabricantes foram seguidas para a manipulação dos materiais. Durante a reação de presa, o conjunto molde-modelo foi deixado imerso em água à temperatura de $32 \pm 2^\circ\text{C}$ por 3 minutos além do tempo mínimo recomendado. Os moldes foram vazados com gesso especial. Uma coroa comparadora foi confeccionada a partir do troquel metálico e assentada nos troquéis de gesso com um peso de 250 gramas. O desajuste foi medido em micrometros. Os resultados das duas partes do experimento foram relacionados. Os autores concluíram que todos os materiais foram estáveis no tempo de 30 minutos e que o vazamento fosse realizado imediatamente.

EAMES et al. (1979b) estudaram o efeito da espessura do material de moldagem na sua precisão. Foi usado como modelo, um troquel em aço inoxidável com preparo do tipo coroa total e ângulo da parede axial de 12° . Em sua face oclusal, foram feitas marcas em forma de H para servirem como referências para as medições. Moldeiras individuais em acrílico foram confeccionadas com espaço uniforme para o material moldador de 2, 4 e 6mm. Todos os materiais de moldagens foram manipulados de acordo com as instruções do fabricante. Durante o tempo de presa, os moldes foram imersos em água a $37 \pm 2^\circ\text{C}$. Três minutos após o tempo de presa recomendado pelo fabricante, o molde foi separado do modelo. Quinze moldes de cada espessura e de cada material foram confeccionados. Primeiramente, foram medidas as dimensões das marcas da face oclusal do modelo, diretamente no molde, nos tempos de 0 minutos e 24 horas. Um microscópio medidor com precisão de $5\mu\text{m}$ foi usado para as medições. Como segunda parte do estudo, três moldes de cada espessura e de cada material foram confeccionados e vazados imediatamente com gesso especial. Uma coroa foi encerada diretamente sobre o troquel de aço e fundida, funcionando como um elemento comparador. O desajuste desta coroa fundida também foi medida nos troquéis de gesso. Os autores observaram que os moldes cuja espessura foi de 2mm apresentaram menor distorção do que nas outras condições, apresentando em média $104\mu\text{m}$ de desajuste cervical.

GULLETT e PODSHADLEY (1979) observaram que, após sete anos de uso da técnica da correção de moldagens na Universidade de Louisville, houve uma economia de tempo e custos. O gasto de material e tempo foram comparados nas técnicas da repetição de todo o processo da moldagem e a técnica de correção utilizando

o polissulfeto. Foram feitos, previamente, cinco moldes na técnica de dupla moldagem a partir de um modelo inferior Columbia Dentoform. As moldeiras, confeccionadas em resina acrílica, tinham aproximadamente 2mm de alívio. O adesivo específico foi usado nas moldeiras. Cada moldeira era pesada antes da moldagem, sem o material de impressão, e após a moldagem, obtendo-se pela diferença, a quantidade de elastômero utilizado. O tempo gasto para se remover todo o material de impressão, reaplicar, secar o adesivo e refazer a moldagem foi cronometrado em todas as cinco moldagens. Posteriormente, os cinco moldes foram desgastados com uma broca para acrílico de maneira que estes pudessem ser facilmente reassentados. Uma pequena porção de polissulfeto de consistência leve foi levada ao molde desgastado simulando a técnica da correção de moldagem. Os moldes foram pesados antes e após a adição da nova porção do material de impressão. O tempo gasto com o desgaste do molde e adição de nova porção do material foi cronometrado para as cinco moldagens. O peso médio do material de impressão para se refazer totalmente uma moldagem foi de 35,8 gramas e o tempo médio gasto foi de 14 minutos e 12,6 segundos. Na técnica da correção de moldagem, a quantidade média de polissulfeto utilizada foi de 13,6 gramas e o tempo médio gasto foi de 6 minutos e 33,6 segundos. O tempo de polimerização do material não foi considerado. Os autores alertaram que algumas considerações deveriam ser feitas antes da opção pela técnica a ser utilizada: a) tempo gasto para o adesivo secar poderia ser longo, mais do que 5 minutos (mesmo utilizando jatos de ar); b) o polissulfeto em sua reação de polimerização se contrai em direção ao adesivo da moldeira (por isso os troquéis são, geralmente, um pouco maiores que o dente preparado). Como na técnica da correção de moldagem menores quantidades de polissulfeto eram usados, haveria uma menor contração volumétrica.

NAYYAR et al. (1979) compararam as propriedades do polissulfeto e do poliéter. Foram usados materiais de consistência média para ambos. Comparou-se o tempo de espatulação, o tempo de trabalho e as deformações permanentes aplicando os testes preconizados pela ADA, quando existentes para determinada propriedade, ou através de testes utilizando um reômetro. Segundo os autores, se um tempo de trabalho maior fosse desejado, era recomendado o uso do polissulfeto. O polissulfeto demonstrou também ser mais sensível à mudança de temperatura. Para os dois materiais, um

aumento no tempo de presa foi benéfico, no que dizia respeito à recuperação elástica. Um acréscimo de 2 minutos no tempo de polimerização do poliéter reduziu significativamente a distorção na remoção do molde.

MARCINACK et al. (1980) estudaram a alteração dimensional dos elastômeros não aquosos em relação ao tempo de vazamento. Como modelo, foram utilizados dois incisivos centrais superiores montados em uma base de resina acrílica. Na região distal de cada dente, foi feito um desgaste paralelo e uniforme. Os materiais de moldagem testados foram a silicona de reação por condensação de consistência leve e pesada, o polissulfeto e o poliéter, ambos de consistência regular. Moldeiras individuais em resina acrílica, com alívio uniforme de 3mm, foram confeccionadas para serem utilizadas exceto para a silicona, para a qual foram utilizadas moldeiras parciais perfuradas. Adesivos específicos de cada material foram utilizados nas moldeiras individuais. Os modelos foram aquecidos a 37°C em ambiente a 100% de umidade previamente às moldagens. Os vazamentos, em gesso especial, foram feitos nos tempos de 5 e 30 minutos, 1, 2, 8 e 24 horas. Três moldes foram confeccionados para cada tempo de vazamento. Os moldes foram separados dos troquéis e medidas foram feitas entre as partes distais dos modelos usando um microscópio comparador com precisão de 0,0025mm. Os autores concluíram que o polissulfeto produziu troquéis de dimensões cada vez menores devido à contração de polimerização que ocorre em direção à moldeira com o adesivo. A silicona de reação por condensação produziu troquéis cada vez menores, mas neste caso, a contração de polimerização foi em direção ao centro. O poliéter produziu troquéis menores até o tempo de 8 horas, e maiores no período de 8 a 28 horas.

MCCABE e STORER (1980) ao analisarem algumas propriedades dos elastômeros, contestaram a afirmação clássica de que o material de moldagem ideal deveria ser absolutamente preciso para possibilitar a obtenção de modelos e restaurações nas dimensões exatas do elemento moldado. Os autores sugerem que o material de moldagem deveria apresentar uma pequena e uniforme contração para compensar a contração térmica de fundição da liga.

CIESCO et al. (1981) compararam a estabilidade dimensional e precisão dos polissulfetos, silicona de reação por condensação, silicona de reação por adição e

poliéter. Para todos os materiais, foi utilizada a consistência leve, exceto para o poliéter utilizado na consistência regular. Foi utilizado o teste de acordo com as especificações nº 19 da ADA. O anel constituinte do modelo, utilizado para este teste possuía duas linhas cuja distância exata era conhecida. Tal medida foi utilizada para comparar a precisão dos moldes obtidos. O proporcionamento dos materiais de moldagem foi obtido por peso. A reação de polimerização ocorreu com o molde imerso em água a 32°C. Um tempo de três minutos foi acrescentado ao tempo de presa, para assegurar a completa polimerização do material. Estes procedimentos tiveram como objetivo simular ao máximo as condições da cavidade oral durante o ato de moldagem. A temperatura ambiente foi controlada a 22°C e umidade a 59%. As leituras foram feitas nos tempos: imediatamente após o tempo de presa adotado, 1, 24, 48, 72 horas e uma semana. Os autores concluíram que os melhores resultados foram obtidos nas leituras realizadas imediatamente após o tempo de presa adotado. O poliéter apresentou os melhores resultados seguidos pela silicona de reação por adição, polissulfeto e silicona de reação por condensação.

FARAH et al. (1981) revisaram e apontaram as principais vantagens e desvantagens do polissulfeto, poliéter e da silicona de reação por adição. Segundo os autores, os elastômeros, idealmente, deveriam ser dimensionalmente precisos e estáveis, ter a sua polimerização em curto espaço de tempo, apresentar facilidade de manipulação e ser bem aceito pelo paciente. Para os polissulfetos, o estudo mostrou que o seu tempo de trabalho é de 2 a 4 minutos e o tempo de presa de 8 a 10 minutos recomendando-se um tempo adicional de 1 a 2 minutos. Para a moldagem, deveria ser usada uma moldeira individual em resina acrílica e o adesivo específico. A espessura do material deveria ser de 2 a 3mm. A polimerização deste material seria contínua, mesmo após o seu tempo de presa, resultando em alguma contração. Além disso, em ambiente de baixa ou média umidade, a água, um subproduto, poderia evaporar, causando mais contração. O molde, após ser retirado da boca, deveria ser deixado por 15 minutos antes de seu vazamento, para permitir a sua recuperação elástica. Não seria aconselhável adiar o vazamento por um período maior do que uma hora. O segundo vazamento poderia ser feito, desde que se saiba que este não seria tão preciso quanto o primeiro modelo obtido. A sua resistência ao rasgamento era maior quando comparada ao poliéter e às siliconas. É o

menos rígido dos materiais e apresentava a maior deformação elástica sob carga, não sendo o material de escolha para moldagens em áreas retentivas. Quanto ao poliéter, segundo os autores, é um material tixotrópico, possuindo o maior módulo de elasticidade, e com um baixo grau de resistência ao rasgamento. Apresentava uma deformação permanente menor, se comparado aos polissulfetos, boa precisão e capacidade de reprodução dos detalhes, podendo ser feito vazamentos múltiplos. No caso das siliconas de reação por adição, seu tempo de presa era menor e menos sensível à temperatura se comparadas aos polissulfetos. Exibiu a menor alteração dimensional, após o seu tempo de presa, se comparados aos outros materiais, sendo possível a execução de múltiplos vazamentos. Possuía excelente elasticidade e apresentava um tempo de trabalho de 3 a 5 minutos, e o tempo de presa de 5 a 8 minutos.

LACY et al. (1981) estudaram a precisão e estabilidade dimensional dos elastômeros não-aquosos (poliéter, polissulfeto e silicona de reação por adição e silicona de reação por condensação) utilizando diferentes consistências e com uso ou não de moldeiras de estoque e adesivos. Foi realizada uma comparação quantitativa da precisão e estabilidade dimensional de produtos representativos para cada classe de elastômeros. Verificou-se também, o valor e a quantidade das alterações dimensionais dos troquéis obtidos de moldes vazados em diferentes períodos de tempo. Os autores concluíram que a silicona de reação por adição foi o mais estável dos materiais e proporcionaram os melhores resultados com o uso de moldeira de estoque e adesivo. Os polissulfetos, com adesivo de moldeira, demonstraram um progressivo aumento no diâmetro do troquel com o decorrer do tempo. O poliéter foi inferior à silicona de reação por adição, mas superior à silicona de reação por condensação e o polissulfeto com o uso de moldeira e adesivo, no que diz respeito à estabilidade dimensional.

VECCHIO et al. (1981) fizeram um paralelo entre moldagens com pressão ou não, avaliando a fidelidade de cópia e estabilidade dimensional de duas siliconas de reação por condensação. Foram utilizados, para o estudo, um troquel de aço com preparo cavitário do tipo MOD e uma restauração em liga de ouro perfeitamente adaptada a este. Os moldes foram divididos em quatro grupos: 1) sem alívio, 2) com alívio, 3) sem alívio com canaleta e 4) com alívio e escape. As moldagens foram

realizadas com pressão e sem pressão. Os autores concluíram que a pressão durante o tempo de presa deveria ser constante e uniforme.

ABBADE et al (1983) compararam duas técnicas de moldagem utilizando uma silicona de reação por condensação. A primeira técnica seguiu as recomendações do fabricante consistindo em se fazer uma pré-moldagem com o material denso utilizando casquetes de resina acrílica para servirem como alívio para o material leve. Após o tempo de presa do primeiro material, os casquetes foram retirados e o material leve levado à moldeira.. Na técnica proposta, o material de consistência leve foi injetado diretamente sobre o dente preparado e logo em seguida a moldeira carregada com o material pesado foi levado à área interessada, obtendo-se uma moldagem simultânea. Como área a ser moldada, foram utilizados modelos em aço inoxidável representando um hemiarco parcial de canino a terceiro molar com ausência do primeiro molar. Moldeiras individuais em resina acrílica com alívio para o material moldador de 3mm foram utilizadas no experimento. As mensurações foram feitas nos pontos previamente determinados entre os troquéis metálicos, utilizando um projetor de perfil. Os autores concluíram que a técnica recomendada pelo fabricante proporcionou menores alterações dimensionais.

CLANCY et al. (1983) compararam a estabilidade dimensional dos elastômeros não-aquosos em função do tempo. Para os testes, foi utilizado um aparato segundo a especificação nº 19 da ADA que consiste em um cilindro de aço inoxidável e um anel intimamente adaptado a este cilindro. Dois sulcos paralelos de 25mm foram feitos na superfície do bloco. Cada material de moldagem foi armazenado na sala de teste por 10 horas à temperatura de 23 °C e 33% de umidade constante. Os elastômeros foram manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes por 1,5 minuto. O anel do aparato foi carregado com o material de impressão manipulado e levado ao cilindro. Uma fina folha de polietileno seguido de uma placa de vidro foi colocado sobre o anel. O conjunto anel-cilindro foi mergulhado em um recipiente com água a $32 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Três minutos após o tempo de presa recomendado pelo fabricante, o conjunto foi retirado da água e o anel foi separado do cilindro. Foram confeccionados 28 moldes com a silicona de reação por adição, 24 moldes com o poliéter e 23 moldes com uma silicona de reação por condensação. As distâncias foram então medidas em um microscópio comparador

com precisão de 0,001mm nos seguintes intervalos: imediato, 4, 24 e 48 horas e ainda 1, 2, 3 e 4 semanas. A silicona de reação por adição e o poliéter não apresentaram diferenças significativas na estabilidade dimensional durante os períodos, mesmo após 4 semanas. Entretanto, a silicona de reação por condensação apresentou diferenças significativas. Os autores afirmaram que os moldes que forem vazados imediatamente foram os mais precisos para os três materiais.

A possibilidade de resultados aceitáveis que poderiam ser obtidos com a correção dos pequenos defeitos, utilizando uma pequena quantidade de material na correção da impressão foi objeto do estudo de BOMBERG e HATCH em 1984. Foi utilizado como modelo um troquel metálico com preparo do tipo coroa total. Moldeiras individuais em resina acrílica autopolimerizável, com alívio de 2 a 3mm, foram confeccionados e utilizados após 24 horas. O adesivo próprio de cada material foi aplicado a cada moldeira. Foram feitos escapes do material de moldagem. Duas marcas comerciais de poliéter e três de silicona de reação por adição foram usadas para confeccionar 5 moldes de cada material. Os elastômeros foram manipulados manualmente, de acordo com as instruções dos fabricantes. A reação de presa ocorreu sem pressão sobre os casquetes. Após o vazamento imediato, um corte de 2 x 2mm foi feito na região do alívio da moldeira para simular o defeito. Uma pequena porção do material de moldagem, o suficiente para preencher o defeito com um pouco de excesso, foi adicionado ao molde. Novamente a reação de presa ocorreu sem pressão. Cinco moldes foram feitos para cada elastômero. Os moldes foram vazados imediatamente. Uma coroa total em liga áurica foi usada como elemento comparador. Um microscópio comparador, com graduação de 1 μ m, foi usado para medir o desajuste cervical. Marcas foram feitas no troquel de aço e na restauração para servirem como áreas de leitura dos resultados. Duas leituras do desajuste foram realizadas por cada um dos dois operadores. A média de desajuste para o poliéter foi inicialmente de 8,9 μ m e 25,2 μ m após a correção da moldagem. Para a silicona de adição a média de desajuste foi de 12,2 μ m e 61,8 μ m no troquel obtido pela correção de moldagem. Os autores relataram dois problemas no uso da técnica de correção de moldagem. O primeiro é que o escoamento desta nova porção seria imprevisível, podendo escoar para o interior do molde, criando irregularidades que podem comprometer a adaptação. Em segundo

lugar, os autores afirmaram que os resultados são imprevisíveis, já que houve uma grande variação nestes.

O efeito da espessura do material e áreas retentivas na precisão dos materiais de moldagem foram estudados por ARAÚJO e JORGENSEN (1985). Foi analisado o comportamento da silicona de reação por adição e o polissulfeto, ambos de consistência regular. Como modelo mestre, foi utilizado um troquel de aço metálico, com preparo do tipo coroa total. Apicalmente ao término do preparo, o troquel apresentava uma retenção de forma cônica. Três anéis, de diferentes alturas, se encaixavam nesta área retentiva, fazendo com que a retenção tivesse três diferentes tamanhos. Moldeiras metálicas cilíndricas e perfuradas foram utilizadas. Tais moldeiras eram de quatro diâmetros diferentes, fazendo com que a espessura do material de moldagem fosse padronizado em 1, 2, 3 e 4mm. A manipulação dos materiais foi feita a temperatura de 22 ± 2 °C. Um aparelho para a padronização da pressão de moldagem foi utilizado. Durante o tempo de presa, o conjunto molde-modelo foi imerso em água a 37°C e deixado por 15 minutos, a partir do início da espatulação. Após este intervalo, o molde foi separado do modelo e secado, permanecendo em temperatura ambiente por 10 minutos, e feito o vazamento com gesso tipo IV. Cinco troquéis foram confeccionados para cada condição. Aguardado o tempo de duas horas, o troquel de gesso foi separado do molde e feitas as mensurações, com o auxílio de um microscópio comparador com precisão de 2 µm. Foram medidos o diâmetro dos troquéis na altura do término gengival e a altura do preparo. Os resultados demonstraram que ambas as variáveis causaram distorção sendo que a espessura do material foi a maior responsável.

JOHNSON e CRAIG (1985) estudaram a precisão dos elastômeros em função do tempo e repetição dos vazamentos. Foram usados uma silicona de reação por adição, uma silicona de reação por condensação, um polissulfeto e um poliéter. Dois troquéis metálicos foram confeccionados, simulando preparos do tipo coroa total com ângulo de 6° na parede axial. Um dos troquéis possuía um corte em forma de V, abaixo da linha de término do preparo, simulando uma retenção, para avaliar a recuperação elástica dos materiais de moldagem. Moldeiras individuais de resina acrílica com alívio uniforme de 3,75 mm foram confeccionadas para as moldagens, exceto para a silicona de reação por condensação, para o qual foi empregada a técnica de dupla moldagem,

com as consistências de massa e leve. Para o poliéter, foi usada uma única consistência, e para o polissulfeto e a silicona de reação por adição foram usadas as consistências leve e pesada, na técnica de passo único. Dois pinos guia em metal foram colocados na base em que os troquéis estavam fixados, para propiciarem um correto posicionamento da moldeira. Os materiais de moldagem foram proporcionados por peso e manipulados de acordo com as recomendações do fabricante, à temperatura de 25 °C. Para o vazamento, foi usado um gesso tipo IV, na proporção de 100 g/ 25 ml de água. Para cada vazamento, foi usada uma quantidade constante de gesso. Inicialmente, a manipulação do gesso foi manual seguido de uma manipulação mecânica a vácuo por 15 segundos e depois vibrado para o interior do molde, onde ficaram por uma hora. Cinco moldes foram confeccionados para cada material em cada intervalo: imediato, 4 e 24 horas após a moldagem. A repetição do vazamento foi obtida no molde com idade de 4 horas. Os troquéis possuíam varias linhas verticais e horizontais, onde as leituras foram realizadas com o auxílio de um microscópio comparador com precisão de 0,001 mm. Os resultados demonstraram que as siliconas e o polissulfeto produziram troquéis um pouco maiores (20µm) do que o troquel original, devido à contração de polimerização dos elastômeros em direção à moldeira. O poliéter produziu troquéis um pouco menores (14µm), devido à sua hidrofiliçidade, isso por ter absorvido água da mistura de gesso. Geralmente, as medições verticais foram menores, sendo que a silicona de reação por adição apresentou as menores diferenças. As siliconas (reação por adição e condensação) apresentaram as melhores recuperações elásticas e menores diferenças de dimensões entre o primeiro e segundo vazamento. A silicona de reação por adição e o poliéter foram as que tiveram a melhor estabilidade dimensional nos intervalos de tempo.

JONHSON e CRAIG (1986) estudaram a precisão de moldagens da silicona de reação por adição em função das técnicas de moldagem. Dois troquéis em aço inoxidável, fixados em uma base, com preparos do tipo coroa total, possuíam várias marcas que serviram de referências para as mensurações. Três técnicas de moldagem foram testadas: 1) moldagem utilizando material de consistência pesada e depois a de consistência leve, sem nenhum tipo de alívio; 2) utilizando apenas o material de consistência média e 3) técnica da dupla mistura. Foram utilizados dois tipos de moldeira: moldeira de estoque perfuradas e moldeira individual de acrílico com alívio

uniforme de 3,75mm. Os autores concluíram que as três técnicas foram precisas e que o uso de moldeiras individuais produziram os melhores resultados.

TJAN et al. (1986) avaliaram a precisão de moldagens do hidrocolóide reversível, polissulfeto, silicona de reação por condensação, poliéter e silicona de reação por adição. Como modelo mestre, foram utilizados três troquéis metálicos, com preparos do tipo coroa total, “onlay” e “inlay”. Restaurações em liga áurica foram confeccionadas e adaptadas aos troquéis. Para o hidrocolóide reversível, foram utilizadas moldeiras refrigeradas. As moldagens de polissulfeto foram realizadas com o material de consistência leve e moldeira individual com alívio de 2mm. As consistências leve e pesada da silicona de reação por condensação foram utilizadas com uma moldeira plástica perfurada e reforçada com resina acrílica. Para o poliéter, foram utilizados a consistência leve e pesada e moldeira de estoque. Foram utilizados os materiais de consistência densa e leve para a silicona de reação por adição. Adesivos específicos de cada material, quando disponíveis pelo fabricante, foram utilizados nas moldeiras e secados por 30 minutos. Os moldes de uma marca comercial da silicona de reação por adição foram vazados após uma hora. Os moldes de hidrocolóide reversível foram vazados imediatamente. Todos os outros moldes dos materiais de moldagem restantes foram vazados no período de meia hora. As recomendações do fabricante foram seguidas na manipulação dos materiais. Repetidos vazamentos nos tempos de 6 e 24 horas foram realizados para o polissulfeto e silicona de reação por condensação. Para o poliéter e silicona de reação por adição também foram realizados repetidos vazamentos nestes intervalos de tempo, além do tempo de uma semana. Os moldes foram vazados com gesso tipo IV seguindo as recomendações do fabricante. Sobre os modelos de gesso, foram colocados sob leve pressão digital, as restaurações em liga áurica. A discrepância marginal foi mensurada em vários pontos, com o auxílio de um microscópio com aumento de 80 X. Concluíram que todos os elastômeros não-aquosos foram significativamente mais precisos do que o hidrocolóide reversível. O poliéter e a silicona de reação por adição foram dimensionalmente estáveis durante o período de uma semana. Todos os materiais testados foram capazes de produzir troquéis clinicamente precisos e com excelente reprodução de detalhes.

ANUSAVICE (1988) afirmou que as maiorias dos estudos sobre materiais de moldagem tratam-se de avaliações *in vitro*. Os estudos sobre estes materiais deveriam, futuramente, avaliar condições *in vivo*, introduzindo variáveis que poderiam ocorrer na clínica diária, tais como: deslocamentos variáveis dos tecidos, retração ou afastamento gengival inadequado, severas retenções devido a dentes desalinhados, resíduos contaminantes (sangue, fluido gengival e saliva), remoção inadequada do molde e variações extremas de temperatura até o vazamento.

EDUARDO et al. (1988) estudaram a alteração dimensional de moldagens com alívio e sem alívio, utilizando três marcas comerciais de silicona de reação por condensação. Como modelo, foram utilizados dois troquéis metálicos, com preparos do tipo coroa total, presos a uma placa também metálica, simulando um molar e um pré-molar. Para a moldagem, foram utilizadas moldeiras metálicas parciais. Marcas foram feitas nos troquéis metálicos para posterior área de medição no microscópio comparador. Três casquetes metálicos, adaptados aos troquéis, foram confeccionados com espessuras de 0,5mm, 1,0mm e 2,5mm, com a finalidade de servirem de alívios padronizados nas moldagens. Três moldes de cada marca de silicona foram obtidos com os troquéis sem alívio. Foram feitas as leituras, no microscópio comparador com precisão de 0,05mm, nos moldes com os tempos de 0, 15 e 30 minutos após a presa. As outras moldagens foram feitas, primeiramente, com o material de consistência pesada e o casquete de alívio posicionado nos troquéis. Após a presa, o casquete foi retirado e feita a segunda moldagem, com o material de consistência leve. Três moldes foram obtidos para cada espessura de alívio e marca comercial de silicona. As leituras nos moldes foram feitas também no tempo de 0, 15 e 30 minutos. Um total de 36 moldes foram obtidos. Os resultados indicaram que o comportamento das moldagens, em relação com às três siliconas, foi diferente em relação aos alívios, sendo o alívio de 2,5mm o que apresentou a menor precisão (média de 30 μ m). O alívio de 1mm apresentou a melhor precisão (média de 20 μ m)

WILSON (1988) analisou alguns aspectos dos materiais de moldagem como: facilidade de manipulação, aceitabilidade do paciente, consistência, tempo de trabalho, tempo de presa, estabilidade dimensional, recuperação elástica e rigidez. A maioria dos materiais de moldagem apresentou uma certa facilidade na sua

manipulação. Já o polissulfeto, devido à tenacidade de seu polímero básico, foi de difícil manipulação. A aceitabilidade do paciente para estes materiais foi boa com exceção do polissulfeto, devido ao seu desagradável odor. A consistência foi tempo dependente, logo, para se obter melhores resultados de escoamento, seria necessário que a moldeira fosse introduzida o mais rápido possível, dentro do seu tempo de trabalho. Idealmente um material deveria ter um longo tempo de trabalho e um curto tempo de presa. Um material para produzir uma prótese precisa deveria ter uma variação dimensional para compensar as alterações dimensionais que poderiam acontecer posteriormente. Como exemplo, a silicona de reação por adição, foi criticada por ser muito precisa, pois as coroas produzidas geralmente ficavam justas nos preparos. A razão para este fato era que os troquéis produzidos por este material não eram suficientemente maiores para compensar as variações dimensionais que ocorreriam durante a confecção da restauração. As maiores alterações dimensionais ocorreram devido à contração de polimerização e mudança de temperatura da boca para a ambiente. Em todos os materiais ocorreu uma ligeira deformação permanente ao serem testados. Tal fato poderia ser diminuído se o material fosse deixado por um tempo maior na cavidade oral.

CULLEN e SANDRIK (1989) estudaram a resistência coesiva e adesiva das siliconas de reação por condensação e adição, poliéter e poliéter uretânico. Os materiais foram proporcionados (exceto para o poliéter uretânico) e manipulados de acordo com as instruções dos fabricantes. Duas técnicas de moldagem foram utilizadas: técnica de dupla mistura e a técnica recomendada pelo fabricante. Todos os materiais, exceto o poliéter uretânico, tiveram a sua reação de presa em banho de água a 37°C. Os corpos de prova foram submetidos a uma máquina de ensaio universal. Segundo os autores, a resistência à adesão entre o material leve e pesado foi a mesma nas duas técnicas e a técnica de reembasamento das moldagens seria aceitável sob o ponto de vista da resistência à coesão.

ARAÚJO et al. (1990) estudaram o efeito do reaquecimento na precisão de moldagens com polissulfeto. Como modelo, foi utilizado um troquel-mestre em aço inoxidável preparo do tipo coroa total. Moldeiras cilíndricas perfuradas, em aço inoxidável, foram utilizadas para a obtenção dos 20 moldes. As espessuras do material

de moldagem foram de 1 ou 4mm, dependendo do diâmetro da moldeira e uma espessura constante de 2mm na sua face oclusal. A espatulação e a moldagem foram feitas em temperatura ambiente de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$. O conjunto molde/modelo foi colocado em um recipiente contendo água a 37°C por 15 minutos. Logo após, o modelo foi separado do molde e este secado por jatos de ar. Os vazamentos foram realizados sob duas condições. No primeiro grupo, os moldes permaneceram por 10 minutos à temperatura de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$. No outro grupo, após o resfriamento, o molde foi novamente aquecido a 37°C por 30 minutos, junto com o material necessário para se realizar o vazamento. Foi aguardado um tempo de duas horas para a separação do troquel de gesso e o molde. Os resultados foram obtidos por leitura direta, comparando as dimensões do troquel obtido e o modelo de aço. Os autores observaram que o reaquecimento do molde à temperatura da boca (37°C) antes do vazamento do gesso, melhorava a fidelidade dos troquéis.

LEWISTEIN e CRAIG (1990) verificaram a precisão da moldagem com cinco tipos de materiais de moldagem, utilizando um novo método de mensuração através de um aparelho para medição de altura vertical (“Vertical height gauge”). Um troquel metálico com preparo do tipo coroa total foi adotado como modelo mestre. Para as moldagens, foram utilizadas moldeiras de estoque perfuradas. Os materiais utilizados foram: silicona de reação por adição, silicona de reação por condensação, alginato, poliéter uretânico e polissulfeto. Após a presa, os moldes foram deixados por 24 horas para depois serem feitas as leituras. Uma coroa metálica foi obtida por torneamento e perfeitamente adaptada ao troquel metálico. Esta coroa foi assentada sobre os troquéis de gesso. A ponta do aparelho para medição de altura vertical foi colocada sobre a face oclusal da coroa metálica e realizada a leitura. Os valores foram comparados com os valores dos moldes obtidos sem alívio e cálculos matemáticos foram realizados. Os autores concluíram que o método era simples e com resultados consistentes.

BONACHELA (1991) avaliou sete diferentes marcas comerciais de gesso (seis do tipo IV e uma do tipo III) obtidos a partir de moldes de uma marca comercial de silicona de reação por adição (Provil®). Um microscópio de profundidade foi utilizado para medir o desajuste cervical entre os corpos de prova de gesso e um anel metálico previamente adaptado ao troquel-mestre de aço. Houve diferença estatisticamente significativa em função das diferentes marcas comerciais de gesso. Numa segunda etapa,

foram feitas restaurações metálicas fundidas em liga de níquel-cromo a partir dos mesmos corpos de prova. A leitura, agora, foi realizada colocando-se estas restaurações sobre o troque-mestre, sem nenhum tipo de usinagem. Os corpos de prova mais precisos foram da marca comercial Velmix® e a menos precisa o Herostone®.

CHONG et al. (1991) analisaram as porosidades no molde de seis marcas comerciais de silicona de reação por adição, cinco com sistema automático e uma com espatulação manual. Concluíram que nenhum sistema de espatulação produziu moldes completamente livres de poros. Alguns sistemas automáticos de mistura tiveram performance igual à espatulação manual, enquanto que alguns sistemas automáticos foram significativamente melhores que os outros.

DOUNIS et al. (1991) compararam alguns elastômeros quanto à sua precisão em moldagens envolvendo uma arcada inteira. Os materiais testados foram o poliéter, silicona de reação por adição (nas três consistências) e o hidrocolóide reversível. Como modelo mestre, foi utilizado um modelo de mandíbula (Columbia Dentoform Corp), contendo somente os dois caninos e os dois segundos molares. Nos dentes foram feitos preparos do tipo coroa total com término em ombro. Para as moldagens com a silicona e o poliéter, foram utilizadas moldeiras acrílicas individuais com alívio de 2mm. O tempo de presa adotado para estes materiais foi o dobro do tempo de presa recomendado pelo fabricante, para compensar o fato de que as moldagens foram realizadas em temperatura ambiente. Para o hidrocolóide reversível, foram feitas as moldagens com o sistema próprio. Os moldes foram imediatamente vazados com gesso tipo IV, exceto os moldes de silicona de reação por adição, que foram deixados por 20 minutos antes de serem vazados. Uma hora após o vazamento, o modelo foi separado do molde. Restaurações em liga de ouro cerâmico foram realizadas em cada um dos preparos, em todos os modelos. Um total de 96 restaurações foram confeccionadas. Após rigorosa inspeção, as restaurações foram adaptadas em seus respectivos modelos, com uma leve pressão digital. A discrepância marginal foi então medida em um microscópio comparador com precisão de 0,001mm. As mesmas restaurações foram colocadas no modelo mestre e também foram feitas medidas. As restaurações foram novamente colocadas em seus respectivos modelos e foram unidas por uma resina acrílica e uma barra metálica. Medidas de discrepância marginal foram

realizadas tanto nos respectivos modelos quanto no modelo mestre. Os resultados da leitura antes e depois da união não foram significativamente diferentes, sendo que o hidrocolóide reversível apresentou as maiores diferenças. O poliéter e a silicona foram significativamente mais precisos do que o hidrocolóide, mas todos os materiais deram origem a restaurações clinicamente aceitáveis. O poliéter e a silicona de reação por adição, ambos na consistência regular, apresentaram os valores de desajuste cervical médio de 17,5µm e 23,2µm, respectivamente, nas leituras realizadas antes da união das restaurações. Os autores concluíram que o hidrocolóide reversível não seria indicado para a reprodução de moldes com arcada completa para confecção de prótese fixa.

VECCHIO et al. (1991) verificaram a viabilidade da correção das moldagens de preparos cavitários do tipo MOD. Foi utilizado como modelo padrão um troquel de aço inoxidável com preparo cavitário tipo MOD “inlay”. Como elemento comparador, confeccionou-se uma restauração metálica fundida em liga áurica adaptada ao troquel-padrão. Foram criados defeitos em resina acrílica nas paredes gengivais do preparo, preenchendo-a totalmente, tanto em comprimento quanto em largura. Um alívio de aproximadamente 0,5mm foi construído sobre toda a extensão do preparo, com a finalidade de ser preenchido pela silicona leve ou fluida. Foram feitas 60 moldagens, com duas marcas comerciais de silicona de reação por condensação e uma de silicona de reação por adição, utilizando moldeiras individuais em resina acrílica. Uma moldagem preliminar foi feita utilizando uma silicona de consistência de massa para os dois tipos de siliconas utilizadas com o alívio já descrito. Após a remoção do alívio, realizou-se a moldagem com o material leve. Para controle e padronização da pressão exercida sobre a moldeira, utilizou-se um peso de 200 gramas. A remoção, após o tempo de presa, foi feita no sentido vertical. Logo após, uma segunda moldagem foi feita com os defeitos já retirados e executada a correção com a silicona fluida, nas mesmas condições já descritas. O vazamento do gesso tipo IV foi feito imediatamente, após a obtenção dos moldes. A manipulação foi manual de acordo com as instruções do fabricante. Após 60 minutos, o troquel de gesso foi separado do molde e armazenado por 24 horas. Os resultados foram obtidos através de inspeção visual por três operadores, na região entre o término cervical da RMF e as paredes gengivais do troquel. Foi adotado o critério de porcentagem para quantificar o ajuste entre a restauração metálica fundida e os corpos

de prova. Os autores concluíram que a correção é indicada somente quando o defeito se localizar na parede gengival da caixa proximal de um preparo cavitário tipo MOD “inlay”.

MOTA (1993) estudou a recuperação elástica de uma silicona de reação por adição. Utilizou-se um elasticímetro que permitiu a determinação da elasticidade desde a fase inicial fluida até a presa. O material testado foi armazenado em estufa a $23 \pm 2^\circ\text{C}$ antes de sua utilização. O proporcionamento e a manipulação manual foi realizado de acordo com as instruções do fabricante. As variáveis envolvidas foram: idades do material de moldagem após o início da espatulação (1,5; 2,5; 5,0; 8,0; 12,0 minutos), quantidade de deformação aplicada por meio do elasticímetro e o tempo (duração da deformação). Os resultados obtidos permitiram concluir que nos tempos de 1,5 e 2,5 minutos a recuperação elástica foi nula. Com a idade de 5 minutos, a recuperação elástica ainda foi baixa. Aos 8 minutos, a recuperação elástica foi quase de 100%. O aparelho indicou o tempo de trabalho e presa.

PHILLIPS (1993) afirmou ser difícil reparar um molde com elastômeros pela adição de mais material em uma nova tomada de moldagem. Relatou que o material adicionado iria exercer uma tensão compressiva sobre aquele que já estava polimerizado. Quando o molde fosse removido, estas tensões seriam liberadas e o resultado seria a obtenção de um troquel ou um modelo menor. Mas, se fosse necessário efetuar o reparo, dever-se-ia aliviar primeiro as áreas interproximais e gengivais. Mesmo assim, o posicionamento da moldeira seria difícil. O método mais seguro ao se deparar com moldagens defeituosas seria repetir todo o processo.

CRAIG e SUN (1994) analisaram as tendências dos materiais de moldagem elastoméricos. Foram estudados vários tipos e marcas comerciais de elastômeros e suas diversas consistências. Várias propriedades foram pesquisadas, entre elas o tempo de trabalho das siliconas de reação por adição hidrofílicas, que para os autores, variou de 1,56 a 3,39 minutos, quando utilizada a espatulação manual. O mesmo material, mas de características hidrofóbicas, apresentou um tempo de trabalho superior de 3,42 a 4 minutos. Já o poliéter apresentou um tempo de trabalho de 2,5 minutos. A deformação permanente para as siliconas de reação por adição foi em média de 0,28% e 1,52% para o poliéter. Quanto ao escoamento, todos os materiais apresentaram características

satisfatórias. A alteração dimensional da silicona de reação por adição foi menor que 0,1%. Apesar da estabilidade dimensional destas siliconas durarem vários dias, foi recomendado que o vazamento fosse feito no mesmo dia. Para o poliéter, a alteração dimensional foi de 0,33%, sendo recomendado que o seu vazamento fosse feito rapidamente.

ARAÚJO et al. (1995) estudaram a influência do reaquecimento do molde nas moldagens em prótese fixa. Foram utilizados como modelo dois troquéis em aço inoxidável com preparo do tipo coroa total, separados por um espaço correspondente a um dente. Como material de moldagem, foram usados o polissulfeto e duas siliconas de reação por adição. A manipulação e a moldagem foram feitas em ambiente de temperatura controlada a $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Imediatamente após a presa, o conjunto foi transferido para um recipiente contendo água a 37°C por 15 minutos. Após este intervalo, o molde foi separado do modelo e secado com jatos de ar. Aguardou-se 30 minutos, novamente à temperatura ambiente de $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Para as moldagens, foram usadas moldeiras individuais em resina acrílica com os respectivos adesivos de cada material. Os troquéis em gesso tipo IV foram obtidos por dois métodos. No primeiro grupo, o vazamento foi realizado à temperatura ambiente e após uma hora o troquel foi separado do molde. No segundo grupo, os moldes foram reaquecidos em uma estufa a 37°C e deixados por 30 minutos, juntamente com todos os instrumentos necessários ao vazamento. Seis moldes foram obtidos com cada material de moldagem, em cada grupo, totalizando 36 troquéis em gesso. Coroas em aço inoxidável torneados, perfeitamente adaptados ao troquel foram usadas como elemento comparador. Estas foram posicionadas no troquel e feitas as medições no microscópio comparador. O polissulfeto apresentou $157,94 \mu\text{m}$ de média do desajuste cervical e $141,69 \mu\text{m}$ para uma das siliconas de reação por adição, ambos na técnica sem reaquecimento. Os autores concluíram que os troquéis de gesso provenientes de moldes reaquecidos a 37°C apresentavam maior precisão.

MARCHESE et al. (1995) estudaram dois métodos para avaliar a fidelidade morfodimensional dos troquéis de gesso obtidos a partir de moldes de elastômeros, com ou sem reaquecimento. Foram usadas duas marcas comerciais de siliconas de reação por adição e uma de polissulfeto. Foi utilizado um troquel-padrão em aço inoxidável com

preparo do tipo coroa total. Um anel de aço inoxidável, adaptado ao troquel padrão foi usado como elemento comparador. Sua borda oclusal ficou no mesmo plano da face oclusal do troquel-padrão, já que o anel não possuía a face oclusal. Para a realização das moldagens, foi utilizado um dispositivo de moldagem, com a finalidade de uniformizar a espessura do material de impressão em 1mm. A quantidade de material utilizada foi controlada através de seringas hipodérmicas plásticas, sendo usado 1 centímetro cúbico para cada componente. Todos os materiais foram manipulados de acordo com as recomendações dos fabricantes. Uma parte do elastômero foi aplicada diretamente sobre o troquel com o auxílio de um pincel e o restante foi usado para preencher a moldeira, gastando-se para isso o tempo de 30 segundos, perfazendo um total de 60 segundos. Até essa fase, todos os procedimentos foram executados em ambiente de umidade relativa do ar de $50 \pm 5 \%$ e temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Após a moldagem, o conjunto molde-troquel-padrão foi imerso em água a 37°C . Um outro grupo de moldes foi deixado sob temperatura ambiente. Aguardado o tempo de 15 minutos a partir do início da espatulação, o molde foi separado do troquel. Foram aguardados 30 minutos para a liberação das tensões induzidas. Os moldes foram vazados com gesso tipo IV na proporção de 4gramas / 1ml de água. A espatulação do gesso foi manual sob vibração. Após 120 minutos do início da espatulação, o troquel de gesso foi separado do molde. Foram utilizados dois sistemas de medição: a) medição direta das dimensões do diâmetro em três alturas do troquel de gesso (altura oclusal médio e cervical), usando-se o microscópio comparador e b) grau de adaptação de uma coroa padrão ao troquel, usando-se microscópio de profundidade. O sistema de medição por perfil não foi confiável por possuir grande margem de erro ou por não detectar distorções do troquel de gesso. Pelo sistema da medição de profundidade, concluiu-se que o aumento da temperatura prejudicou o desempenho de todos os materiais de moldagem, sendo que o polissulfeto apresentou os piores resultados. As siliconas de reação por adição permitiram a obtenção de troquéis significativamente mais fiéis que o polissulfeto.

PÁDUA e PEREIRA (1996) descreveram a técnica de moldagens com casquetes. Citaram como vantagem desta técnica: não causa injúrias ao periodonto; elimina o uso de fios retratores e anestesia, uso de pequeno volume de material de moldagem. O casquete promove um afastamento mecânico da gengiva, proporcionando

espaço para a penetração do material de moldagem. O alívio para o material de moldagem deveria ser de 0,5mm.

ANTUNES et al. (1997) avaliaram a capacidade de cópia dos materiais de moldagem através de réplicas tridimensionais de espaço entre a restauração e as paredes do preparo cavitário. O polissulfeto, o poliéter e as siliconas foram os materiais testados. Como modelo, foram utilizados dentes naturais (molar e pré-molar) com preparos do tipo coroa total e montados em um manequim, simulando uma prótese fixa, envolvendo os elementos 45 e 47 como dentes pilares. As moldagens sempre foram feitas utilizando moldeiras individuais em resina acrílica e o adesivo específico, exceto para a silicona de reação por condensação, para a qual foi utilizada uma moldeira de alumínio parcial perfurada. Todas as moldagens foram feitas à temperatura de 37°C e seguindo as instruções dos fabricantes. Cinco moldes foram confeccionados para cada material. O tempo aguardado para o vazamento em gesso especial foi diferente para os diferentes materiais. Para o polissulfeto, o tempo aguardado foi de 30 minutos, 60 minutos para a silicona de reação por adição e imediato para a silicona de reação por condensação. Uma subestrutura de prótese fixa metalocerâmica foi confeccionada em liga de níquel-cromo, sem receber nenhum tipo de usinagem. Uma silicona de reação por condensação, de consistência leve, foi manipulada e usada para preencher a prótese. Esta foi levada em posição sobre o modelo mestre aplicando uma pressão digital por 6 minutos à temperatura de 37°C. O filme de elastômero foi cuidadosamente retirado e incluído em resina acrílica, para posterior corte em lâminas. Após o corte, as superfícies foram polidas e feitas as mensurações. Com base nos resultados, os autores concluíram que todos os materiais de moldagem foram capazes de fornecer moldes aceitáveis clinicamente.

MUENCH e JANSEN (1997) estudaram a recuperação elástica dos elastômeros quando deformados. Foram utilizados o polissulfeto, poliéter, silicona de reação por condensação e adição. O aparelho elasticímetro permitiu avaliar a recuperação elástica do material de impressão desde a fase fluida até qualquer idade. Previamente à moldagem, os materiais foram armazenados por algumas horas à temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Os testes foram feitos em temperatura ambiente de $32 \pm 1^\circ\text{C}$. Os resultados demonstraram que o polissulfeto apresentou as piores recuperações

elásticas. A silicona de polimerização por adição obteve os melhores resultados seguidos pelo poliéter e silicona de polimerização por condensação..

ANUSAVICE (1998) afirmou ser difícil reparar um molde de polissulfeto por meio de reembasamento. O material adicionado seria espalhado e induziria uma compressão sobre o material polimerizado. Quando o molde fosse removido, as tensões seriam liberadas, gerando troquéis mais curtos ou distorcidos. Se tal reparo fosse necessário, seria essencial fazer um alívio no molde, cortando ou raspando as áreas interproximais e gengivais. Mesmo com estes alívios prévios no molde, o reassentamento da moldeira seria difícil. Para o polissulfeto, a superfície do material no molde deveria ser cortada, de forma a produzir rugosidades, para que o novo material tivesse aderência. O método mais satisfatório seria fazer uma nova moldagem quando poros ou similares aparecessem.

CORSO et al. (1998) estudaram o efeito dos extremos de temperatura sobre a estabilidade dimensional para o poliéter e silicona de reação por adição nas consistências leve e densa. Foram obtidos, a partir de um troquel metálico, 144 moldes, 72 para cada material. Foram confeccionadas moldeiras individuais em acrílico, com alívio uniforme de 2,5mm de espessura. Adesivos específicos para cada material foram aplicados a estas moldeiras. Em metade destas, foram feitas cinco perfurações equidistantes com diâmetro de 2mm. O poliéter usado foi manipulado pelo sistema Pentamix. Para a silicona de reação por adição, foi usada a técnica de passo único, onde o material de consistência pesada foi manipulado por 15 segundos e adaptado à moldeira, enquanto que o material de consistência leve foi obtido pelo sistema de automistura e levado diretamente ao modelo. Após o assentamento das moldeiras, uma placa de vidro foi colocada sobre esta, deixando o material extravasar. O conjunto foi travado com um grampo. A temperatura ambiente para este procedimento foi de $35 \pm 1^\circ\text{C}$. Dez minutos após a manipulação, o molde foi separado do modelo. Um microscópio comparador com precisão de $0,5\mu\text{m}$ foi utilizado para as leituras das linhas horizontais e verticais impressas no molde, tal qual no modelo. Três leituras foram feitas para cada medida pelo mesmo operador e a média foi calculada. Após esta etapa, os moldes foram armazenados por 24 horas em três diferentes temperaturas (23 , 40 e 4°C) e em seguida deixados a $23 \pm 1^\circ\text{C}$ por duas horas. Novamente foram feitas leituras. Os autores

perceberam que o uso ou não de moldeiras perfuradas não teve efeito sobre a estabilidade dimensional destes materiais. Mas, para a silicona de reação por adição com o uso de moldeiras não perfuradas, houve, por algumas vezes, um deslocamento do material moldador da moldeira no momento da separação do molde e modelo. O uso de moldeiras perfuradas seria aconselhável para este material. Outra observação importante para a silicona de reação por adição é que após uma hora de armazenamento percebeu-se irregularidades em sua superfície, gerando troquéis também com superfícies irregulares. As conclusões tiradas deste trabalho foram que houve expansão nos moldes armazenados a 4°C, para ambos os materiais, compensando parcialmente a contração de polimerização. Para o poliéster armazenado a 40°C também ocorreu uma expansão, o mesmo não ocorrendo para a silicona de reação por adição.

FRANCO (1998) avaliou o comportamento morfodimensional de troquéis, obtidos pela técnica de correção de moldagens, comparando-os com a técnica convencional. Utilizou para este estudo um polissulfeto, um poliéster e uma silicona de reação por adição. Foram confeccionadas moldeiras individuais em resina acrílica, com alívio interno uniforme de 2,5 mm para o material de moldagem. Como elemento comparador, utilizou-se uma coroa, confeccionada em ouro tipo IV perfeitamente adaptada ao troquel metálico, que serviu como modelo. A partir deste, foram confeccionados 60 troquéis em gesso especial tipo IV, a partir das duas técnicas de moldagem e dos diferentes materiais de moldagem. As médias do desajuste cervical, no grupo controle para o poliéster, polissulfeto e silicona de reação por adição foram 43,7µm, 88,0µm e 25,8µm respectivamente. Para o grupo reembasado, as médias para o poliéster, polissulfeto e silicona de reação por adição foram 88,4µm, 83,4µm e 19,8µm respectivamente. O autor concluiu que a técnica de moldagem convencional, com a silicona de reação por adição e o poliéster, produziram os troquéis com maior fidelidade. Os troquéis confeccionados, a partir da técnica de correção, apresentaram uma maior variabilidade na adaptação à coroa, se comparados aos troquéis obtidos pela técnica convencional, observando-se um menor efeito nas siliconas de reação por adição e polissulfeto. Enquanto que para o poliéster houve uma alteração dimensional significativa.

MILLSTEIN et al. (1998) compararam a precisão dos moldes obtidos com moldeiras individuais e de estoque. Como modelo, foi utilizada uma peça de aço inoxidável, em forma de arco e sobre este, quatro cilindros com 6mm de altura, simulando preparos do tipo coroa total. Quatro marcas comerciais de moldeira de estoque foram utilizadas. A silicona de reação por adição foi o material de moldagem utilizado. Moldeiras individuais em resina acrílica foram confeccionadas com alívio de 2 a 3mm para o material de moldagem. Em todas as moldeiras acrílicas, foram aplicados o adesivo para a silicona de adição. Para todas as moldagens foi utilizada a técnica de dupla mistura. Após a moldagem, os moldes foram deixados por 20 minutos e depois vazados com gesso tipo IV. Após duas horas, o modelo de gesso foi separado do modelo e armazenado por 24 horas à temperatura ambiente. Uma placa de aço inoxidável, com quatro perfurações que correspondiam exatamente às posições e dimensões dos quatro cilindros, foi utilizada como elemento comparador. Esta placa foi assentada sobre os modelos de gesso e medidas foram feitas com um paquímetro modificado. Os resultados demonstraram que os modelos obtidos a partir de moldeiras individuais foram os mais precisos devido a possibilidade de se conseguir uma espessura mínima e uniforme do material de moldagem. O volume necessário para a realização da moldagem com as moldeiras de estoque foi quase o dobro do necessário para as moldagens com moldeira individual.

MARCHESE (1999) estudou a fidelidade de troquéis de gesso, utilizando como material de moldagem a silicona de reação por adição, polissulfeto e o poliéter, comparando a técnica de dupla moldagem e a técnica do casquete. Como modelo, foi utilizado um troquel metálico com preparo do tipo coroa total e uma coroa comparadora adaptada a este. Para a realização das moldagens, foi utilizado um dispositivo de moldagem. Foram analisadas duas diferentes técnicas de moldagem: a de dupla moldagem e por casquete confeccionado em resina acrílica com espessura de 0,2 mm para o material de moldagem. Todos os procedimentos foram realizados à temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $50 \pm 5\%$. O tempo de presa adotado foi de 10 minutos. Decorrido o tempo de presa, foi aguardado o tempo de 15 minutos quando os moldes foram vazados com gesso tipo IV. Um microscópio de profundidade foi utilizado para medir o desajuste entre a coroa comparadora e a superfície oclusal dos

troquéis de gesso. Na técnica do casquete, os desajustes cervicais médios para a sílica de reação por adição na consistência regular, poliéter e polissulfeto foram 25,7 μ m, 7,0 μ m e 59,7 μ m respectivamente. Os resultados demonstraram que a técnica de casquete apresentou os melhores resultados para o poliéter e a sílica de reação por adição.

AKAKI e MOTA (2000) avaliaram a viabilidade da técnica de correção de moldagens de casquete utilizando poliéter, sílica de reação por adição e polissulfeto, todos de consistência regular. Como modelo, foi utilizado um troquel de aço inoxidável com preparo do tipo coroa total e uma coroa metálica que funcionou como elemento comparador. Uma prensa foi desenvolvida para a padronização da seqüência das etapas para a obtenção dos moldes. Casquetes com alívio de 2mm foram confeccionados em resina acrílica e nestes foi aplicado o adesivo específico para cada material. Para o grupo controle, os moldes foram obtidos pela técnica convencional. Para o grupo experimental, previamente a primeira moldagem, foi colocado, sempre na mesma área, um fio de cera de tamanho padronizado, simulando um defeito. Após a execução da moldagem, o defeito foi retirado e uma nova porção de material moldador foi manipulada e realizada a correção. Os elastômeros foram proporcionados por comprimento. Os moldes foram vazados com gesso tipo IV. A manipulação manual dos elastômeros e do gesso foi de acordo com as recomendações dos fabricantes. Um total de trinta corpos de prova foram confeccionados. Tanto a moldagem quanto o vazamento foram feitos em ambiente de temperatura controlada de $23 \pm 2^\circ\text{C}$. A coroa metálica foi levada aos troquéis de gesso e foram feitas as medidas de desajuste cervical através de um projetor de perfil (Mitutoyo). A sílica de reação por adição teve desajuste médio de $2,7 \pm 12,3\mu\text{m}$ no grupo experimental e média de $87,8 \pm 35,2\mu\text{m}$ no grupo controle. Após análise estatística, concluiu-se que houve diferença significativa entre os grupos, sendo os moldes obtidos pela técnica de reembasamento os mais precisos. A sílica de adição obteve os melhores resultados seguidos pelo poliéter e polissulfeto.

CRAIG et al. (2000) afirmou que para o uso do polissulfeto, de consistência regular, é aconselhável o uso de moldeiras individuais, adesivo específico e alívio de

2mm. Para o poliéster, a espessura de 4mm é preferível a 2mm, pois devido à sua alta rigidez, facilitaria a remoção da moleira.

SILVA (2000) estudou a fidelidade dos troquéis de gesso tipo IV, obtidos por cinco técnicas de moldagem, com e sem alívio, utilizando uma silicona de reação por adição como material moldador. Como modelo foi utilizado um troquel metálico com preparo do tipo coroa total e um anel comparador adaptado a este troquel. Um dispositivo para moldagem e uma moldeira individual perfurada, que permitia uma espessura uniforme de 4mm de material de moldagem, foi utilizado para a obtenção dos moldes. As cinco técnicas de moldagem foram: moldagem sem alívio, moldagem com alívio realizado pela movimentação vertical da parte superior do dispositivo, moldagem com um espaçador de poliéster, moldagem com dois espaçadores de poliéster e técnica com moldagem de dupla mistura. Os procedimentos para a obtenção dos moldes foram realizados à temperatura ambiente de $23 \pm 2^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $50 \pm 10\%$. O proporcionamento do material de consistência de massa foi feito por peso. O material de consistência leve foi proporcionado por volume e manipulado manualmente. Em todas as técnicas, imediatamente após os passos de moldagens executados, o conjunto, dispositivo e molde, foi transferido para um recipiente contendo água a 37°C , até completar o tempo de presa. O molde, então, foi separado do modelo e secado com jatos de ar e deixado sob temperatura ambiente por duas horas, quando foi realizado o vazamento. Um microscópio de profundidade foi utilizado para medir a discrepância entre a coroa comparadora e a superfície oclusal dos troquéis de gesso. Após a análise dos resultados, concluiu-se que: a técnica sem alívio apresentou as maiores distorções (média de $-84,2\mu\text{m}$). As técnicas que utilizaram alívios com um (média de $-39,7\mu\text{m}$), dois espaçadores (média de $-19,3\mu\text{m}$) e a moldagem com dupla mistura (média de $53,2\mu\text{m}$), apresentaram as menores distorções.

3 PROPOSIÇÃO

Após a análise da literatura, parece-nos oportuno avaliar o desajuste cervical na técnica de moldagem com moldeira individual, usando ou não a correção de moldagens. Os objetivos deste trabalho são avaliar:

1. Influência ou não do tipo de material de moldagem: poliéster, polissulfeto e silicona de reação por adição;
2. Viabilidade da técnica de correção de moldagens por reembasamento do molde;
3. Interação entre técnica e material.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Listagem de equipamentos, instrumentais e material:

- Adesivos específico para cada material de moldagem
- Agente umectante - Anti Bolha Excelsior® (SS White)
- Balança de precisão
- Cronômetro digital Seiko®
- Espátula n° 36
- Gesso tipo IV (Velmix®)
- Goma elástica comum para escritório (Mercur®)
- Gral e espátula para gesso
- Hidrocolóide irreversível (Jeltrate®)
- Lupa de aumento 4X (Bio Art®)
- Material de moldagem: poliéter, polissulfeto e silicona de reação por adição (Impregum F®, Permlastic® e Elite HD Regular® respectivamente)
- Microscópio comparador Mitutoyo TM®
- Pincel n° 1 pêlo de marta (Tigre®)
- Placa de vidro de 20mm
- Resinas acrílicas autopolimerizáveis (Clássico® e Dura Lay®)
- Seringa de precisão
- Silicona de reação por condensação Speedex® (Coltene)
- Troquel de aço inoxidável com coroa comparadora de aço inoxidável
- Vibrador de gesso para vazamento (Odontolarcom®)

4.1 TROQUEL MESTRE E COROA COMPARADORA

Para servir como modelo, foi confeccionado, por torneamento mecânico, um troquel de aço inoxidável, com preparo tipo coroa total de dimensões e formato idealizado por MONDELLI et al (1989). Este foi modificado por nós em relação à inclinação da parede axial de 2,38° para 3°. O término cervical foi modificado de ombro definido para término em chanfro (FIG. 1). O troquel metálico possuía as seguintes dimensões:

- Altura do preparo: 6mm
- Chanfro : 1mm de largura
- Parede axial: 3° de inclinação
- Diâmetro da coroa na superfície oclusal plana: 6mm
- Diâmetro próximo ao chanfro: 6,5mm

Em sua base, de seção quadrada, foram gravadas em cada lado as letras V, L, M e D, correspondendo as quatro faces existentes no dente, vestibular, lingual, mesial e distal, respectivamente. Foram feitas, no troquel, paralelas ao longo eixo do preparo, por meio de ponta adaptada ao torno, quatro marcas diametralmente opostas. Uma marca em cada face do troquel, que iam do troquel metálico até a coroa comparadora, sem atingir o preparo. Estas marcas tinham como finalidade, fazer com que a coroa comparadora sempre se encaixasse da melhor forma possível na mesma posição, tanto no troquel metálico quanto nos corpos de prova e servirem como pontos de leitura do desajuste cervical.

Uma coroa comparadora de aço inoxidável, também obtida por torneamento mecânico (FIG. 1), foi adaptada ao troquel-mestre. Possuía as seguintes dimensões de desajuste cervical: 15µm, 14µm, 22µm e 13µm nas faces V, M, L e D, respectivamente. Estas medidas foram obtidas em um microscópio comparador Mitutoyo TM®, com aumento de 30X e precisão de 1µm. Foi obtida a média aritmética resultante de uma leitura por três observadores previamente calibrados.

4.2 OBTENÇÃO DAS MOLDEIRAS INDIVIDUAIS

Para a obtenção das moldeiras individuais (FIG.2), a coroa comparadora obtida por torneamento mecânico, com a espessura mais precisa e uniforme possível de 2mm, foi utilizada como alívio para o material de moldagem. O troquel-mestre, junto com a referida coroa, foi moldado com hidrocolóide irreversível e vazado imediatamente com gesso tipo IV. Aguardado o tempo de uma hora, o modelo foi separado do molde. Este alívio foi aferido com um paquímetro. O modelo foi lubrificado com vaselina sólida. A moldeira protótipo foi confeccionada em resina acrílica autopolimerizável, sobre este modelo, com auxílio de um pincel, na técnica do pó e líquido. Esta mesma moldeira possuía dois pinos de diferentes diâmetros, diametralmente opostos, que se encaixavam nos furos correspondentes no paralelepípedo de madeira receptor do troquel. Tal artifício possibilitou a inserção do casquete em apenas uma posição, permitindo uma uniformidade no posicionamento e assentamento (FIG. 7).

A partir da obtenção da primeira moldeira individual, foi possível a confecção de uma matriz em silicona de reação por adição, na consistência de massa. Uma caixa de plástico foi utilizada para o acondicionamento da silicona. Manipulou-se a silicona e ainda no seu tempo de trabalho, esta foi introduzida na caixa. A moldeira foi então pressionada contra a massa da silicona, com a sua face oclusal voltada para cima, moldando assim a sua porção interna. Aguardado o tempo de presa, a moldeira foi retirada e obtida a matriz para a fabricação dos casquetes.

Para a confecção das moldeiras individuais de resina acrílica autopolimerizável, primeiramente, o líquido de monômero foi colocado, com o auxílio de um conta-gotas, no interior da matriz. Logo após, o líquido foi saturado com o pó da resina acrílica sob vibração, até que toda a matriz estivesse preenchida. Sobre o molde, foi colocada uma placa de vidro, com a finalidade de se obter uma superfície oclusal da moldeira plana. Foi aguardado o tempo de 30 minutos para a remoção do casquete de moldagem.

Todas as moldeiras individuais foram reembasadas para corrigir possíveis distorções durante o seu processo de confecção. Para esta etapa, o troquel de gesso com o alívio que foi utilizado para se confeccionar a moldeira protótipo, foi lubrificado com vaselina sólida. As moldeiras individuais foram aliviadas internamente com o auxílio de uma broca para resina acrílica de formato esférico. Com o auxílio de um pincel, foi acrescentada resina acrílica autopolimerizável na porção interna do casquete. Na região do término cervical, a resina acrílica utilizada foi o Dura-Lay® cor vermelha. A moldeira foi então assentada no troquel de gesso com o alívio e aguardado o tempo de presa da resina acrílica. Os excessos foram retirados com uma broca para acrílico.

Foi aguardado o tempo de 24 horas para que a resina acrílica autopolimerizável pudesse ter a sua alteração dimensional inerente à sua reação de polimerização.

4.3 OBTENÇÃO DOS MOLDES

O adesivo, específico de cada elastômero (FIG. 3), foi aplicado na porção interna das moldeiras individuais e aguardado a sua polimerização por no mínimo 30 minutos antes dos procedimentos de moldagem. Todos os materiais foram proporcionados na relação pasta base/reatora 1:1, com comprimento de 2cm. O proporcionamento da pasta base e reatora dos elastômeros foram feitos utilizando uma régua milimetrada, embaixo da placa de vidro (FIG. 5) . A temperatura ambiente foi controlada em 22 ± 2 °C. Com o auxílio de uma espátula metálica nº 36, a manipulação foi feita sobre uma placa de vidro seguindo as recomendações do fabricante. Uma parte do elastômero foi aplicada diretamente sobre o troquel metálico com o auxílio de um pincel. Em seguida, a moldeira individual foi preenchida pelo restante do elastômero, com o auxílio da espátula. O tempo gasto para a manipulação, preenchimento e posicionamento das molodeiras foi padronizado em 60 segundos.

Foram utilizados os seguintes materiais de moldagem e respectivos lotes (FIG. 6):

TABELA 1
Materiais de moldagem

Classe	Marca comercial	Fabricante	Lote
Silicona de reação por adição	Elite H-D Regular	Zhermack	N.V 81185
Polissulfeto	Permlastic	Kerr-Sybron	9/3196
Poliéter	Impregum F	Espe	9907579FB

Com a moldeira individual preenchida pelo material de moldagem, este foi posicionado de acordo com o diâmetro dos pinos guia, no paralelepípedo receptor de troquel (FIG. 4 e 7). Um peso de 200g foi colocado sobre a face oclusal plana da moldeira (FIG. 8). O tempo de presa adotado para todos os materiais foi de 30 minutos. Logo após, a moldeira individual foi separada do troquel com um movimento axial e único.

A seqüência da realização das moldagens, quanto aos materiais utilizados e técnicas de moldagem, foi feita de maneira aleatória.

Estes moldes obtidos foram denominados do Grupo I (FIG. 9). Foram confeccionados 10 moldes para cada elastômero, constituindo três subgrupos, totalizando 30 corpos de prova para o Grupo I.

4.4 CORREÇÃO DOS MOLDES

Para a obtenção deste grupo, foi colocado previamente à moldagem, um fio de cobre com 1mm de diâmetro e 2mm de comprimento em uma forma de arco,

acompanhando a curvatura da parede axial. O fio foi estabilizado com cera aquecida e o auxílio de um gotejador de cera, na área do chanfro do preparo cavitário, junto à marca do risco na face vestibular. Este artifício estabeleceu um defeito uniforme no molde, após a primeira moldagem. Para a obtenção destes moldes, foram seguidos os mesmos passos descritos na seção anterior.

Após a obtenção do molde, o fio de cobre que serviu para simular um defeito, foi removido do troquel metálico. Qualquer resquício de cera que permaneceu no troquel foi removido cuidadosamente com espátula plástica e fricção com gaze seca.

Para a segunda moldagem, que caracterizou a correção, os materiais de moldagem foram novamente proporcionados, mas, com metade de seu comprimento inicial (1 cm), manipulados e aplicados no troquel e na moldeira individual. Os tempos de trabalho e presa foram os mesmos adotados na moldagem preliminar. Também foi aplicado um peso de 200g sobre a moldeira individual, como realizado no grupo I. Foram, confeccionados 10 moldes para cada material de moldagem, totalizando 30 moldes. Os moldes obtidos por este processo foram denominados do grupo II (FIG. 10), incluindo aí três subgrupos em função dos diferentes materiais utilizados. Estes procedimentos foram realizados sob a temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$.

TABELA 2

Descrição dos grupos e subgrupos

	Material (subgrupos)	Nº de corpos de prova
Grupo I (Sem reembasamento)	Poliéter	10
	Polissulfeto	10
	Silicona de reação por adição	10
GrupoII (Com reembasamento)	Poliéter	10
	Polissulfeto	10
	Silicona de reação por adição	10
	Total	60

4.5 CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA EM GESSO

Todos os moldes foram removidos do troquel num movimento único, rápido e paralelo ao longo eixo deste. Todos os excessos de elastômero, após a presa, na parte externa da moldeira, foram cuidadosamente removidos com o auxílio de uma lâmina nº 15, montada em um cabo de bisturi. O vazamento dos moldes foi imediato, exceto para a silicona de reação por adição, para o qual foi aguardado o tempo de 30 minutos seguindo as recomendações do fabricante. Os moldes foram criteriosamente avaliados quanto à presença de bolhas de ar, utilizando uma lupa frontal com aumento de 4x e, quando presentes, foram descartados. Nos moldes de polissulfeto, seguindo as recomendações do fabricante, foi aplicado um agente umectante (anti-bolha) com o auxílio de um pincel nº 1 e secado completamente com jatos de ar. Foi utilizado para o vazamento um gesso tipo IV. As quantidades necessárias de água e pó foram obtidas respectivamente pela medida em seringa tipo luer com divisões de 0,1 ml, e pesagem em balança de precisão com sensibilidade para 0,1 g (MAZZETO et al., 1990). Uma matriz para vazamento, confeccionada em silicona de reação por condensação foi obtida a partir do troquel metálico e a moldeira individual posicionada, para que o corpo de prova de gesso mantivesse a mesma seção quadrada do troquel metálico, o que facilitaria a fase de leitura dos resultados. Esta matriz, em forma de cilindro, consistia em duas metades. Numa delas, se encaixava o molde e a outra metade se encaixava neste conjunto, formando o arcabouço a ser preenchido pelo gesso (FIG. 11).

O gesso foi manipulado manualmente. A relação água/ pó foi a especificada pelo fabricante. Dez gramas de gesso foram pesadas e 2 ml de água foram medidos para a confecção de cada corpo de prova. A água foi então colocada no gral de borracha e o gesso espargido sobre ela. Em seguida, foi manipulado por um minuto e submetido a uma vibração por dez segundos. A mistura recém-manipulada foi vertida no molde, sob vibração. Durante o vazamento, foi tomado cuidado para que o material fluísse em pequenas porções sobre a superfície do molde, a fim de evitar tanto quanto possível a oclusão de ar. Uma vez preenchido o molde, este foi incluído na matriz de silicona e fixado com o auxílio de uma goma elástica comum para embalagem. A mistura preencheu toda a extensão do molde e da matriz de silicona. Sessenta minutos após o

início da mistura água/pó, o corpo de prova foi separado da moldeira. Os procedimentos de vazamento foram realizados a temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$. Após 24 horas, o excesso do gesso do corpo de prova foi cortado em um recortador de gesso, o suficiente para que a sua base ficasse plana.

4.6 LEITURA DO DESAJUSTE

A coroa metálica foi assentada sobre o corpo de prova, de tal forma que houvesse continuidade entre a marca feita na própria coroa e a marca no corpo de prova em gesso, reproduzido com os diferentes materiais e técnicas de moldagem (FIG. 12). Para a padronização da adaptação e assentamento da coroa comparadora, aplicou-se um peso de 250g por 3 segundos (FRANCO, 1998), colocando-o sobre a face oclusal da coroa comparadora (FIG. 13).

Para a realização da leitura, foi utilizado um Microscópio Comparador Mitutoyo TM® (FIG. 14) com aumento de 30 X e precisão de $1\mu\text{m}$. O conjunto, coroa comparadora e corpo de prova de gesso, foi levado ao aparelho para que fossem realizadas as leituras nas quatro faces. Primeiramente, a linha do retículo horizontal foi levada de tal modo que coincidissem com o ponto de referência na borda de cada face do corpo de prova. A leitura, em micrometros foi então realizada. A seguir, a linha do retículo horizontal foi levado junto à marca na face de cada borda da coroa, através de ajuste do parafuso micrométrico. Uma segunda leitura foi realizada nesta posição. O resultado do desajuste cervical da coroa foi obtida subtraindo-se o valor da segunda leitura pela primeira. Três examinadores, previamente calibrados, realizaram uma leitura em cada uma das quatro faces. A média aritmética das três leituras foi obtida para cada face. O valor obtido de cada face foi subtraído pelos valores do desajuste cervical médio, entre a coroa comparadora e o troquel-mestre, de cada face, citados na seção 4.1 deste capítulo (face V, $15\mu\text{m}$; M, $14\mu\text{m}$; L, $22\mu\text{m}$ e D, $13\mu\text{m}$). Uma nova média aritmética foi calculada das quatro faces do corpo de prova, obtendo-se a média geral deste. Estes valores foram submetidos à análise estatística.

5 RESULTADOS

Os resultados individuais de todas as leituras efetuadas nos corpos de prova dos grupos e sub-grupos encontram-se nos ANEXOS. Estes resultados foram submetidos à análise estatística. As médias e desvio padrão dos resultados do desajuste cervical, em micrometros, entre a coroa comparadora e os troquéis de gesso obtidos pelos diferentes materiais de moldagem na técnica convencional (Grupo I) e correção de moldagens (Grupo II), encontram-se na TAB 3.

Os resultados demonstraram a ocorrência de alterações dimensionais durante a confecção dos corpos de prova. As diferenças entre os grupos I e II para os diferentes materiais de moldagem e suas respectivas técnicas, podem ser melhores visualizados no GRAF. 1, onde é possível comparar as médias dos valores de desajuste entre a coroa comparadora e os troquéis de gesso obtidos.

TABELA 3

Média dos resultados e desvio padrão das medidas de desajuste cervical observada a partir dos troquéis de gesso.

GRUPOS	MÉDIA (μm)	DESVIO PADRÃO
Grupo I:		
Polissulfeto	73,1	19,6
Poliéter	41,3	21,4
Silicona	37,3	18,1
Grupo II:		
Polissulfeto	25,0	9,7
Poliéter	21,4	10,5
Silicona	26,9	14,2

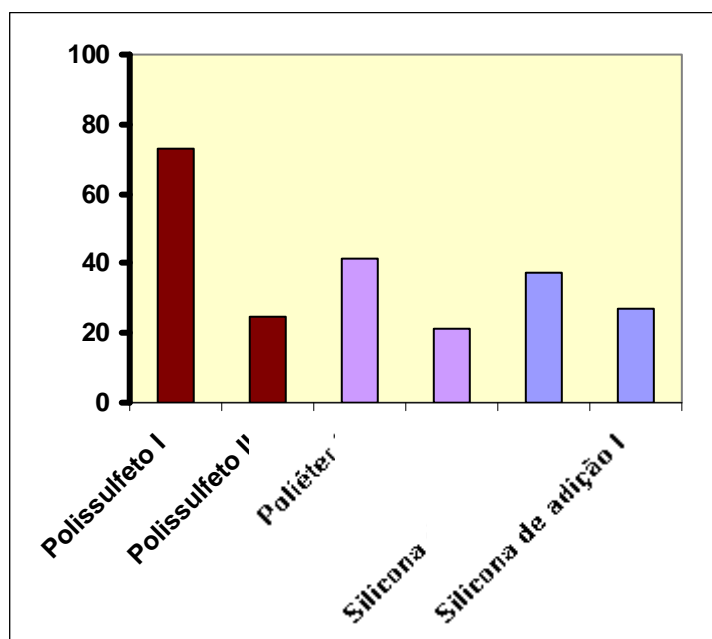


GRAFICO 1- Distribuição dos valores do desajuste cervical (em micrometros) expressos na TAB 3.

Com o objetivo de avaliar se houve diferença estatisticamente significativa entre as médias, foi aplicada uma análise de variância a um critério de classificação, modelo fixo. O valor de F na TAB. 4, ao nível de significância de 5%, com 5 e 54 graus de liberdade, é 13,79. Conclui-se que as médias não são iguais ao nível de significância de 5%.

TABELA 4

Análise de variância das médias de desajuste entre a coroa comparadora e o troquel de gesso.

Causas da variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	5	18108,7	3621,75	13,79 *
Resíduo	54	14176,2	262,5	
Total	59	32285,0		

Significante*

Valor de $p \cong 0,00$

Foi aplicado o Teste-t de Student para avaliar a significância entre os subgrupos estudados.

TABELA 5

Comparações efetuadas entre o grupo I e II , nos diferentes materiais de moldagem, pelo teste t-Student, ao nível de significância de 5%.

COMPARAÇÃO	VALOR DE P	SIGNIFICATIVO
Polissulfeto: Grupo I x Grupo II	0,00	Sim
Silicona: Grupo I x Grupo II	0,17	Não
Poliéter: Grupo I x Grupo II	0,02	Sim

A análise dos resultados permitiu visualizar diferenças de comportamento entre os troquéis de gesso obtidos, em função dos diferentes materiais de moldagem e das técnicas empregadas. Dentro do Grupo I (TAB. 6), o poliéter e a silicona de reação por adição apresentaram os melhores resultados, não havendo diferença estatisticamente significativa entre estes. No Grupo II (TAB. 7), não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais testados. Na comparação entre as técnicas (TAB. 5), houve diferença significativa entre o polissulfeto e o poliéter, já para a silicona de reação por adição, não houve diferença estatisticamente significativa nos resultados entre os grupos estudados.

TABELA 6

Comparações efetuadas entre os materiais de moldagem no Grupo I, pelo teste t-Student, ao nível de significância a 5%.

COMPARAÇÃO	VALOR DE P	SIGNIFICATIVO
Polissulfeto x Silicona de adição	0,0006	Sim
Polissulfeto x Poliéter	0,003	Sim
Silicona de adição x Poliéter	0,66	não

TABELA 7

Comparações efetuadas entre os materiais de moldagem no Grupo II, pelo teste t-Student, ao nível de significância a 5%.

COMPARAÇÃO	VALOR DE P	SIGNIFICATIVO
Polissulfeto x Silicona de adição	0,74	Não
Polissulfeto x Poliéter	0,43	Não
Silicona de adição x Poliéter	0,34	Não

6 DISCUSSÃO

6.1 DA METODOLOGIA

Vários métodos para avaliar a precisão dos materiais de moldagem têm sido relatados na literatura. Para ANUSAVICE (1998), são necessários estudos para a avaliação adequada de um material que está sendo envolvido em um procedimento restaurador. Segundo STOCKHOUSE (1975), existem três métodos usualmente utilizados para este fim, sendo eles: 1) mensurações realizadas diretamente no material de moldagem; 2) mensurações feitas no modelo de gesso obtido a partir do molde e 3) avaliação do desajuste cervical entre o modelo de gesso e uma coroa comparadora previamente adaptada ao modelo-mestre. Para PHILLIPS (1993), a utilização do terceiro método descrito anteriormente é freqüente e a confecção de restaurações que servirão como elementos comparadores nos troquéis-mestre metálicos utilizados nestes tipos de estudo, devido à sua configuração é muito mais difícil do que em preparos clínicos convencionais. Se os procedimentos e materiais usados produzirem uma fundição que se adapte com precisão a esses troquéis metálicos, com certeza elas irão ser muito satisfatórias do ponto de vista clínico. Logo, se estas restaurações se adaptarem ao troquéis-padrão metálicos e aos troqueis de gesso, a precisão de cópia dos materiais de moldagem estaria comprovada.

Para avaliar a precisão de cópia dos materiais de moldagem, foi por nós escolhido o terceiro método, citado por STOCKHOUSE (1975). Consideramos este, um método simples, de fácil aplicação e melhor reprodutibilidade clínica.

BROWM (1973) relatou os fatores que poderiam afetar a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem. Durante a seqüência do ato de moldagem, o material de moldagem seria submetido a várias condições: diferença da temperatura da cavidade oral e ambiente, absorção de água dos tecidos durante a moldagem, efeitos de recuperação elástica ao moldar áreas retentivas, polimerização contínua, perda de

substâncias voláteis, absorção ou perda de água durante o armazenamento, expansão de presa do gesso e expansão da superfície do molde pela absorção de umidade do gesso durante a presa.

A expansão do gesso tipo IV é uniforme e de no máximo 0.01%, e por esse motivo, a variação dimensional dos troqueis de gesso seria causada quase que totalmente pelo material de moldagem, desde que se use uma relação água/pó e uma técnica de manipulação e vazamento controlada (STOCKHOUSE, 1970; PHILLIPS, 1993). A manipulação do gesso foi de acordo com as instruções do fabricante e espatulada manualmente (BOMBERG e HATCH, 1984; VECCHIO et al., 1991; MARCHESE et al., 1995; ARAÚJO et al., 1995). A resistência e dureza obtidas quando da manipulação mecânica e a vácuo, usualmente excedem aquelas feitas com a manipulação manual, mas, não interferem na sua precisão (PHILLIPS, 1993; CRAIG et al., 2000). O vazamento, exceto para a silicona de reação por adição que foi deixado por 30 minutos conforme instruções do fabricante, foi imediato, apesar da estabilidade dimensional do poliéter e da silicona de reação por adição durarem vários dias (CRAIG e SUN, 1994). Vários autores recomendam a espera de alguns minutos para o vazamento de alguns elatômeros, no sentido de melhorar a recuperação elástica (STOCKHOUSE, 1975; FARAH, et al., 1981; ANTUNES, et al., 1997; MILLSTEIN, et al., 1998). Não concordamos que este tempo seria necessário. Se o material não atingisse sua recuperação elástica máxima possível, específico para cada material, não deveria ser removida da cavidade oral ou qualquer meio que fosse utilizado (MOTA, 1993; MUENCH e JANSEN, 1997).

No presente estudo, não houve variações de temperatura, imersões em água aquecida, reaquecimento do molde para a realização do vazamento e armazenagem em ambiente úmido durante a obtenção dos moldes e vazamento. Logo, algumas destas variáveis que poderiam afetar a estabilidade dimensional dos materiais de moldagem decorrentes destes fatores foram eliminadas neste estudo.

A manipulação dos materiais de moldagem foi feita de acordo com as instruções do fabricante, à temperatura ambiente. Convencionalmente, o tempo de trabalho é medido à temperatura ambiente. O tempo de presa que se inicia quando da mistura à temperatura ambiente é medido à temperatura da cavidade oral

(ANUSAVICE, 1998). Por isso, o tempo de presa adotado para todos os materiais foi de 30 minutos, para compensar o fato de que as moldagens foram realizadas à temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ e também para melhorar a recuperação elástica destes materiais (MOTA, 1993; MUENCH e JANSEN, 1997).

O proporcionamento dos materiais de moldagem utilizados neste estudo foi sempre feita por comprimentos iguais da pasta base e da pasta reatora, de acordo com as instruções do fabricante. Por isso, em nosso estudo, de acordo com vários autores (CLANCY et al., 1983; BOMBERG e HATCH, 1984; ARAÚJO e JORGENSEN, 1985, 1986; MAZZETO et al., 1990; VECCHIO et al., 1991; MOTA, 1993; ANTUNES et al., 1997; CORSO et al., 1998; SILVA, 2000), julgamos ser satisfatório o proporcionamento por comprimento, da forma mais criteriosa possível, e por ser este o que realmente se assemelhasse à conduta clínica utilizada na prática odontológica.

A espatulação manual foi a preferida, já que parece ser a mais utilizada em nosso meio, apesar da apresentação da silicona de reação por adição utilizada ser o automático. Este sistema foi utilizado apenas para o proporcionamento deste material, sem o uso das pontas espiraladas. CHONG et al. (1991) demonstraram que nenhuma das duas técnicas de espatulação produziu moldes completamente livres de poros. O material espatulado manualmente se comportou tão bem como os de auto-mistura. As vantagens do sistema automático, se comparado à espatulação manual são: 1) melhor uniformidade no proporcionamento e mistura; 2) menor incorporação de ar; 3) redução no tempo de manipulação e 4) menor possibilidade de contaminação do material (CHONG, et al., 1991; ANUSAVICE, 1998). Como os fabricantes do poliéter e o polissulfeto, utilizados neste estudo, não disponibilizam o sistema automático no nosso mercado, adotamos a espatulação manual para todos os materiais de moldagem.

A espessura do molde está diretamente ligado à quantidade de contração de polimerização do material de moldagem. Logo, teoricamente, quanto maior a sua espessura, maior o volume de material, maior seria a sua contração, que neste caso, com o uso de moldeiras individuais acrílicas e o adesivo específico, ocorreria em direção a esta, gerando troquéis de dimensões maiores do que o original (MARCINACK et al., 1980; ASGAR, 1971; 1974; BELL e FRAUNHOFER, 1975; JOHNSON e CRAIG, 1985; LEWINSTEIN e CRAIG, 1990;). A espessura ótima do molde, para

ANUSAVICE (1998), em se tratando de materiais de moldagem à base de borracha, seria entre 2 e 4mm. Além disso, deveria ser uniformemente distribuído. PHILLIPS (1959), afirmou que a espessura de um molde de polissulfeto nunca deveria exceder 3mm para minimizar tanto a contração de polimerização quanto o aprisionamento de poros. EAMES et al., (1979a), em um estudo comparativo entre diferentes espessuras de material de moldagem (2, 4 e 6mm), concluiu que os moldes, cuja espessura foi de 2mm, apresentaram as menores distorções, sendo os mais precisos. A espessura do material de moldagem ideal para o presente estudo foi uniforme em 2mm (HEMBREE e NUNEZ, 1974; GULLET e PODSHADLEY, 1978, 1979; TJAN et al., 1986; DOUNIS et al., 1991; CRAIG et al, 2000).

Segundo alguns autores, a técnica do casquete deve ter um alívio uniforme de 0,5mm (PÁDUA e PEREIRA, 1996; VALLE, 1978, 1998). Em um estudo comparativo entre a técnica de casquete com a moldeira individual com alívios de 0,5 e 3mm respectivamente, VALLE (1978) concluiu que a técnica de casquete foi a mais precisa. A maioria dos trabalhos consultados é unânime em afirmar que a espessura ideal do material de moldagem deveria ser de 2 a 4mm (PODSHADLEY et al., 1970; BELL e FRAUNHOFER, 1975; HEMBREE e NUNEZ. 1974; EAMES et al., 1979a,b; MARCINACK et al., 1979; GULLET e PODSHADLEY, 1978; ABBADE et al., 1983; BOMBERG e HATCH, 1984; JOHSON e CRAIG, 1985, 1986; CORSO et al., 1998; MAZZETO et al., 1990; PHILLIPS, 1993; ANUSAVICE, 1998; MILLSTEIN et al., 1998; CRAIG et al., 2000). Sugerimos maiores estudos sobre o assunto.

Moldeiras individuais em resina acrílicas são amplamente utilizadas e recomendadas pela literatura, pois, possibilitam uma espessura controlada e uniforme do material de moldagem (SKINNER e COOPER, 1955; PODSHADLEY, 1970; BELL e FRAUNHOFER, 1975; MARCINACK et al., 1980; FARAH et al., 1981; ABBADE et al., 1983; DOUNIS et al., 1991; CORSO et al., 1998). A importância do uso de adesivo específico do material de moldagem, aplicado à moldeira foi relatada por ASGAR (1971). Foi ressaltado ainda que este deveria estar bem polimerizado, pois, caso contrário, poderia agir como um lubrificante. CRAIG (1988) afirmou ainda que o adesivo específico de moldeira deveria ser usado em todos os tipos de moldeira, inclusive as perfuradas. Após a confecção da moldeira individual acrílica, deve-se

aguardar um período de 20 a 24 horas, pois, estas não são totalmente estáveis dimensionalmente neste intervalo de tempo (PHILLIPS, 1993). Ciente destas informações sobre o uso de moldeiras individuais em resina acrílica, todos os cuidados foram tomados para que estas variáveis não influenciassem no resultado deste trabalho, aguardando-se o tempo de polimerização do adesivo (30 minutos) e só após 24 horas da confecção da moldeira individual é que foram realizadas as moldagens.

ANUSAVICE (1998) afirmou que para o polissulfeto seria necessário criar rugosidades na superfície do molde para que o novo material se aderisse. Outros autores afirmam que essa adesão seria satisfatória (PODSHADLEY et al., 1970; GULLET e PODSHADLEY, 1978). Segundo CULLEN e SANDRIK (1989), na técnica de reembasamento, a adesão entre os materiais de moldagem é satisfatória, não necessitando o uso de adesivo.

Os troquéis metálicos têm sido amplamente utilizados como modelo mestre no estudo da precisão dos materiais de moldagem (STOCKHOUSE, 1970,1975; HEEMBREE e NUNEZ, 1974; VECHIO et al., 1981; BOMBERG e HATCH, 1984; ARAÚJO e JORGENSEN, 1985; EDUARDO et al., 1988; ARAÚJO et al., 1995; MARCHESE et al., 1995, 1999; FRANCO, 1998; MILLSTEIN et al., 1998; SILVA, 2000). Dentes naturais também têm sido utilizados como modelo mestre em trabalhos nesta linha de pesquisa (STOCKHOUSE, 1975; EAMES et al., 1978; MARCINACK et al., 1980; ANTUNES et al., 1997). O uso de troquéis metálicos pode não refletir as condições clínicas, foi o que afirmou EAMES (1978). Segundo MANTOVANI et al. (1990), as paredes cavitárias sempre mostram rugosidades provocadas pelos instrumentos rotatórios e que estas são transmitidas pelo material de moldagem. MACCABE e STORER (1980) afirmaram que a resistência de união do material de moldagem ao metal liso, durante a remoção do molde, é diferente do dente natural, devido à sua textura superficial causado pelo preparo cavitário.

Obviamente, o nosso desejo era de utilizarmos dentes naturais como modelo-mestre com a intenção de aproximarmos mais com a prática clínica. Apesar das aparentes vantagens no uso do dente natural, optamos por utilizar um troquel metálico como modelo-mestre. Como vantagem decisiva deste tipo de troquel, salientamos, principalmente, a sua estabilidade estrutural, possibilitando a realização de infinitos atos

de moldagem e os subseqüentes passos do estudo, sem causar danos a este, o que pode não ocorrer com o dente natural, mesmo se conservados corretamente. Tal fato poderia comprometer todo o trabalho realizado.

Um troquel de aço inoxidável com formato e dimensões idealizado por MONDELLI et al. (1989), e por nós modificado, foi o nosso troquel-mestre. Uma das modificações foi na parede axial do troquel, pois, segundo o próprio autor, um preparo com apenas 2,38° torna difícil um correto assentamento e adaptação na área cervical. Por isso, adotamos uma inclinação de 3° na parede axial do troquel. Quanto ao tipo de término cervical, optamos pelo chanfro, por ser este o recomendado pela nossa Escola em preparos cavitários do tipo coroa total.

Alguns autores adotam o uso de coroa comparadora, em liga áurica, para obter a melhor adaptação possível ao troquel-mestre (HEMBREE e NUNEZ, 1974; STOCKHOUSE, 1975; BOMBERG e HATCH, 1984; TJAN et al., 1986; DOUNIS et al., 1991). A coroa comparadora, utilizada no presente estudo, foi obtida por torneamento mecânico, assim como nos estudos de LEWINSTEIN e CRAIG (1990) e ARAÚJO et al. (1995), apresentando uma adaptação a mais satisfatória possível.

ARAÚJO e JORGENSEN (1985) estudaram a influência de retenções na precisão dos materiais de moldagem, sendo que estas poderiam afetar a precisão do molde. Isso diz respeito à propriedade da recuperação elástica, ou seja, a capacidade do molde voltar à sua forma original ao passar por áreas retentivas, que induziriam uma deformação permanente ao molde. Quando o material atingisse sua recuperação elástica total, que é variável para cada tipo de material, esta se manteria estável, não aumentando com o tempo, permanecendo uma deformação residual. Este fato estaria de acordo com os estudos de MOTA, 1993 e MUENCH e JANSEN, 1997. Foi adotado, para este estudo, um troquel-mestre com preparo do tipo coroa total, que, se corretamente executado, não apresentaria retenções. Mas, o que aconteceria em preparos cavitários do tipo “inlay” e “onlay”, onde encontraríamos áreas retentivas ao moldarmos o dente preparado e os tecidos adjacentes? Sugerimos mais estudos sobre o assunto.

Em estudos sobre a técnica da correção de moldagens, utilizou-se e foi recomendado o uso de escapes para que o novo material de moldagem não exercesse tensões compressivas no molde já obtido (BELL e FRAUNHOFER, 1975; BOMBERG e HATCH, 1984). Tal artifício não foi utilizado por nós neste estudo. Consideramos o escape um importante fator para a viabilidade desta técnica. Sugerimos também posteriores estudos sobre este assunto.

Uma uniformidade de carga no ato da moldagem foi relatada na literatura (ARAÚJO e JORGENSEN, 1985; ARAÚJO et al., 1990, 1995; VECCHIO et al., 1991; MARCHESE et al., 1995; FRANCO, 1998; MARCHESE, 1999, SILVA, 2000). Em nosso estudo, um peso de 200g (VECCHIO, 1991), foi colocado sobre a moldeira individual para que sempre houvesse a mesma carga durante a obtenção de todos os moldes. A não padronização desta carga poderia gerar variáveis que poderiam influenciar nos resultados obtidos.

A uniformidade de carga durante o assentamento da coroa comparadora nos modelos de gesso também foi uma preocupação observada na literatura (STOCKHOUSE, 1970, 1975; EAMES et al., 1979a; FRANCO, 1998). Para o assentamento da coroa comparadora nos corpos de prova deste estudo, adotamos o procedimento de FRANCO (1998), colocando-se um peso de 250g por 3 segundos sobre a porção oclusal do troquel.

O coeficiente de expansão térmico linear (C.E.T.L.) poderia também ser um fator que contribuiria para a deformação dos moldes obtidos (BROWN, 1973; BELL e FRAUNHOFER, 1975). Na metodologia deste estudo, os materiais de moldagem, uma hora antes de serem utilizados, foram deixados à temperatura de $23 \pm 1^\circ\text{C}$. Todos os processos de obtenção dos moldes, vazamento e remoção do corpo de prova do molde também foram realizados a esta temperatura. Sendo assim, não houve variação de temperatura significativa durante a obtenção dos corpos de prova. O efeito do C.E.T.L. foi praticamente nulo, podendo ser considerado como um fator que provavelmente não influenciou nos resultados.

A remoção do molde deve ser feita sempre com uma força aplicada rapidamente, ou seja, de modo rápido e de um só golpe, na direção mais paralela

possível ao longo eixo dos dentes (ANUSAVICE, 1998). Isto pode ser explicado pela propriedade da viscoelasticidade, inerente aos elastômeros de modo geral. A viscoelasticidade é a capacidade de deformação dependente do tempo e da velocidade. Quanto menor o tempo da força aplicada e quanto maior a velocidade da aplicação desta força, menor será a deformação dos elastômeros¹. KALOYNNIDES e CHRISTIDOU (1975) afirmaram que todos os materiais apresentaram um alto grau de deformação permanente, quando submetidos à carga de tração por um tempo prolongado, com exceção do poliéter. Além disso, CRAIG (1988) afirmou que a rápida remoção do molde aumentaria a retenção entre a moldeira e o material de moldagem.

Diferentes métodos de mensuração de alterações dimensionais, envolvendo troquéis de gesso e uma coroa comparadora, têm sido relatados na literatura. O microscópio de profundidade tem sido utilizado por diferentes autores com este objetivo (FRANCO, 1998; MARCHESE et al., 1995; MARCHESE, 1999; SILVA, 2000). MARCHESE, et al, (1995) avaliaram dois métodos de mensuração utilizando o microscópio comparador e o microscópio de profundidade. Afirmaram que o microscópio comparador, utilizado neste caso para medir três diâmetros do troquel de gesso (na altura oclusal, média e cervical), não era um método confiável por possuir grande margem de erro ou por não detectar precisamente distorções setoriais nos troquéis de gesso. Para FRANCO (1998), o microscópio de profundidade possibilita analisar o desajuste positivo e negativo, a partir da superfície oclusal da coroa comparadora (sem a face oclusal) e a superfície do troquel de gesso. Outro método de mensuração, o instrumento *Dial Gauge*, utilizado por alguns autores (PODSHADLEY et al., 1970; SAWYER et al., 1973; LEWINSTEIN e CRAIG, 1990) é segundo FRANCO (1998), de difícil utilização, pois a pressão da ponta deste aparelho exercia uma carga na superfície da coroa comparadora, o que implicava em medidas sucessivas diferentes.

O microscópio comparador foi utilizado como instrumento de mensuração em diversos estudos (STOCKHOUSE, 1970, 1975; HEMBREE e NUNEZ, 1974; MARCINACK et al., 1979; BOMBERG e HATCH, 1984; JOHNSON e CRAIG, 1985; EDUARDO et al., 1988; MONDELLI et al., 1990; ARAÚJO et al., 1990, 1995). No nosso estudo, este foi o método adotado, pois o interesse neste caso foi quantificar o

PEREIRA, MARIVALDA. Comunicação pessoal. 2000. Escola de Engenharia da UFMG. Departamento de Engenharia Metalúrgica. Disciplina de Ciência dos Materiais.

desajuste cervical. No projeto piloto deste estudo, utilizamos um microscópio projetor de perfil para a mensuração do grau de adaptação. Apesar da sua maior facilidade de operação, acreditamos que este instrumento, por trabalhar com imagem indireta, ou seja, a projeção da sombra, criada pelo desajuste cervical entre a coroa comparadora e o corpo de prova em uma tela, seria, em tese, menos preciso do que o microscópio comparador que trabalha com a imagem direta e ampliada, neste caso em 30 X.

6.2 DOS RESULTADOS

A análise dos resultados deste estudo nos permite visualizar uma grande variabilidade nos resultados em todos os grupos e subgrupos, independente da técnica e do material de moldagem utilizado. Segundo FRANCO (1998), vários fatores podem explicar tais ocorrências: direcionamento da contração de polimerização do material de moldagem, espessura do material de moldagem, recuperação elástica do material, presença de áreas retentivas nos preparos, adesão à moldeira, absorção de água durante a armazenagem do molde, evaporação de componentes voláteis, variações entre as temperaturas dos meios bucal e ambiente, contração de polimerização das moldeiras de resina acrílica, coeficiente de expansão térmica linear do material de moldagem e da moldeira, polimerização continuada após a remoção do molde, tempo de polimerização do material e vazamento do molde e direção de remoção do molde. Algumas destas variáveis, na medida do possível, puderam ser controladas na elaboração da metodologia para a obtenção dos corpos de prova e já foram discutidas na seção anterior.

Dos itens anteriormente descritos, destacamos para serem discutidas nesta seção o direcionamento da contração de polimerização do material de moldagem e o efeito de tensões compressivas sobre o molde já obtido. Tais fatores podem ter contribuído, em maior ou menor grau, para as alterações dimensionais ocorridas entre os grupos e subgrupos deste estudo.

Um fato que nos chamou a atenção nos resultados foi o relativo alto valor encontrado para o desvio-padrão em todos os subgrupos. Mas, ao consultar a literatura

relativa ao assunto, pudemos nota, também valores elevados de desvio-padrão, sendo que alguns destes valores foram até superiores à média encontrada (ARAÚJO et al., 1990; ARAÚJO, 1995; FRANCO, 1998; MARCHESE, 1999; SILVA, 2000). A variabilidade de resultados com materiais elásticos mostra, de modo geral, a tendência específica dos diferentes elastômeros e técnicas de moldagens. Isso está diretamente relacionada ao material propriamente dito, envolvendo: composição, propriedades químicas e físicas, assim como em função da técnica, ou seja, indução de esforços que levam à deformação adicional do material (FRANCO, 1998). No nosso modo de pensar, tal fato ocorre devido às próprias reações de polimerização destes materiais e suas conseqüências. Segundo ANUSAVICE (1998), os materiais de moldagem utilizados neste estudo, são elastômeros, ou seja, polímeros sintéticos que possuem propriedades elásticas e fracas ligações cruzadas. Como são polímeros, na sua reação de polimerização, basicamente ocorrem quebras da dupla ligação do carbono de um monômero para que este se ligue a outro monômero e assim sucessivamente, até que se forme um polímero. Tais ligações ocorrem meramente ao acaso, podendo acontecer ainda fenômenos inerentes a essas reações tais como: ramificações, ligações cruzadas, ações de inibidores, entre outros. A estrutura resultante da reação de polimerização é uma estrutura desordenada ou não-cristalina (PHILLIPS, 1993). Além disso, outros fatores como: falta de homogeneidade dos componentes no interior dos tubos dos materiais de moldagem e alteração da composição entre os lotes pode afetar as características destes materiais. Estes fatos nos dão uma idéia de como podem ser imprevisíveis as alterações dimensionais que podem ocorrer e afetar a precisão dos materiais de moldagem e que estão fora de nosso controle.

As leituras do desajuste cervical no Grupo I (TAB. 3) sugerem, de maneira geral, corpos de prova de dimensões maiores do que o troquel-mestre. Vários autores, cujos estudos mostraram também troquéis de dimensões maiores, afirmaram que a contração de polimerização dos materiais de moldagem ocorre em direção à moldeira com o adesivo específico, o que contribuiria para tal fato (BROWM, 1973; GULLET e PODSHADLEY, 1978; MARCINACK et al., 1980;). Outro fator que poderia contribuir para tal fenômeno seria que todos os elastômeros contraem-se ligeiramente durante a polimerização, como resultado da redução no volume devido às ligações cruzadas

(PHILLIPS, 1993). A polimerização contínua e a perda de substâncias voláteis também contribuiriam para uma alteração dimensional, principalmente para os polissulfetos (MARCINACK et al., 1980).

Dentro do Grupo I (TAB. 3), na análise dos resultados, observou-se que o poliéter e a silicona de reação por adição foram os mais precisos, não havendo diferença estatisticamente significante entre estes (TAB.6). O polissulfeto foi o menos preciso dos materiais de moldagem testados. O poliéter e a silicona de reação por adição, na consistência regular, apresentaram os melhores resultados para a técnica de casquete (MARCHESE, 1999). Nossos resultados estão de acordo com as avaliações de vários autores (CIESCO et al., 1981; LACY et al., 1981; JOHNSON e CRAIG, 1977, 1985, 1988; DOUNIS et al., 1991; MARCHESE et al., 1995). No grupo II não houve diferença estatisticamente significante entre os materiais testados (TAB. 7).

Comparando-se os resultados entre os Grupos I e II, devemos considerar agora o fator técnica e suas conseqüências. Os primeiros relatos sobre a técnica de correção de moldagens são descritos por PODSHADLEY et al. (1970) e SHEVLIN et al. (1970). Desde então, alguns autores avaliaram ou emitiram opiniões, favoráveis (PODSHADLEY, et al., 1970; GULLET e PODSHADLEY, 1978, 1979; VECCHIO et al., 1991; AKAKI e MOTA, 2000) ou não (SHEVLIN et al. 1970; BOMBERG e HATCH, 1984; PHILLIPS, 1993; ANUSAVICE, 1998; FRANCO, 1998) sobre esta técnica. A grande vantagem desta técnica seria a economia do material de moldagem e principalmente de tempo clínico, o que foi comprovado em um estudo na Faculdade de Odontologia da Universidade de Louisville, após sete anos de uso da técnica de correção de moldagens (GULLET e PODSHADLEY, 1979). Alguns autores não recomendam esta técnica, pois, esta apresentou resultados imprevisíveis (SHEVLIN et al., 1970; BOMBERG e HATCH, 1984). A aplicação desta técnica está condicionada ao uso de um canal de escape e um alívio no molde já obtido, assunto esse já discutido na seção anterior (BELL e FRAUNHOFER, 1975)

No presente estudo, os corpos de prova obtidos pela técnica da correção de moldagens foram os mais precisos, havendo diferença significativa entre os Grupos I e II para o polissulfeto e o poliéter (TAB. 5). O que se observou nos resultados é que as dimensões dos corpos de prova do Grupo II foram menores do que as do Grupo I (TAB.

3). PHILLIPS (1993), afirmou que na técnica de correção de moldagens, o novo material, adicionado ao molde poderia exercer tensões compressivas sobre o molde já obtido, sendo que estas seriam liberadas após a remoção do molde. Talvez isto explique as menores dimensões dos corpos de prova do Grupo II. Numa análise dos materiais de moldagem entre os Grupos I e II, para o poliéter e o polissulfeto, houve diferenças significativas entre os corpos de prova. Para a silicona de reação por adição, apesar das médias no Grupo II para este material serem menores, não houve diferença estatisticamente significativa, o que poderia ser explicado pela menor viscosidade, por nós observada, durante a manipulação deste material em relação ao polissulfeto e ao poliéter. Isto implicaria em menores tensões compressivas no molde já obtido, pois, este fluiria com maior facilidade no momento da correção do molde. A partir daí, outras questões que nos vêm em mente sobre este assunto: como o material se espalharia para dentro do molde no momento da correção? Haveria uma homogeneidade na espessura deste espalhamento? Quais seriam as conseqüências disso? Sugerimos maiores estudos sobre este assunto.

Mas qual a diferença em se obter um troquel menor ou maior em nossa prática clínica diária?

EAMES (1978) afirmou que um completo assentamento de uma restauração fundida seria improvável devido aos procedimentos que envolveriam a sua confecção. Um material de moldagem para produzir uma prótese precisa, deveria ter uma variação dimensional para compensar o que poderia acontecer nas etapas seguintes (MCCABE e STORER, 1980; WILSON, 1988). De acordo com BONACHELA (1991), o fato de se trabalhar com troquéis de dimensões aumentadas, não implica em melhor adaptação das restaurações fundidas. Ao se confeccionar estas restaurações, introduzem-se várias variáveis, entre elas, a contração da cera, expansão do revestimento e contração de fundição da liga, sendo o efeito destas, imprevisíveis. Segundo EAMES (1979), o ideal seria obter um troquel de dimensões mais próximas possíveis do dente moldado. Segundo GULLET e PODSHADLEY (1978), todos os materiais de moldagem polimerizam em direção à moldeira e conseqüentemente, o troquel resultante seria ligeiramente maior que o dente a ser duplicado. Na técnica da correção do molde, uma menor quantidade de material seria adicionado, logo, haveria uma menor contração de

polimerização, gerando troquéis mais precisos. Por essa razão, uma restauração feita a partir de um troquel obtido pela técnica da correção de moldagens ficaria um pouco mais justa, o que poderia ser compensada utilizando um espaçador ou um revestimento de maior expansão.

Na nossa opinião, se o objetivo do ato da moldagem e do material utilizado para este fim é copiar os tecidos bucais, este deveria ser o mais fiel possível. O fato de se obter troquéis maiores ou menores deve ser compensado pelas etapas seguintes na confecção de restaurações indiretas. Não adianta termos o mais preciso dos materiais de moldagem e a melhor técnica se as etapas subsequentes não forem bem controladas. Toda uma padronização deve ser definida para que se possa conseguir sempre, restaurações cada vez mais adaptadas e precisas.

Neste estudo, tentamos controlar, *in vitro*, na medida do possível, vários fatores que poderiam contribuir para a ocorrência de alterações dimensionais no molde obtido. Na prática clínica diária, é de suma importância que isto também seja feito. Vários fatores podem influenciar, *in vivo*, a precisão destas moldagens: deslocamentos variáveis dos tecidos, retração ou afastamento gengival inadequado, severas retenções devido a dentes desalinhados, resíduos de contaminantes (sangue, fluido gengival e saliva), remoção inadequada do molde, variações extremas de temperatura até o seu vazamento (ANUSAVICE, 1988). O ato de moldagem é um fator crucial para o sucesso dos procedimentos restauradores indiretos. Por isso, o clínico deve ter em mente, todas os fatores que podem contribuir para o sucesso e insucesso ao realizar esta etapa.

A técnica da correção de moldagens é utilizada rotineiramente por muitos profissionais em seus consultórios. Em nossa Escola, esta técnica também é utilizada em algumas clínicas. A diferença de adaptação entre uma restauração confeccionada a partir de um molde obtido por correção ou não, poderá ser por muitas vezes, imperceptível a olho nu ou mesmo com auxílio de uma lupa. Estamos avaliando dimensões da grandeza de ordem micrométrica. A acuidade visual de um ser humano está em torno de 100 μ m. Uma restauração, considerada aceitável clinicamente, tem desajuste cervical de 50 μ m. Uma bactéria, em geral, tem dimensões de frações ou algumas unidades micrométricas. Este estudo sobre desajuste cervical, observadas em um microscópio comparador com aumento de 30x, nos fez perceber que devemos ser

muito obsessivos em conseguir cada vez mais uma melhor adaptação de nossas restaurações, independente da técnica ou do material utilizado.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados e nas análises, parece-nos lícito concluir que:

- A técnica da correção de moldagens é mais precisa para o poliéter e para o polissulfeto,
- Não houve diferença estatisticamente significativa na técnica da correção de moldagens para a silicona de reação por adição.
- A técnica da correção de moldagens é viável para o poliéter e o polissulfeto, desde que se tenha em mente que os troquéis obtidos por esta técnica terão dimensões menores.
- A técnica da correção de moldagens é viável para a silicona de reação por adição, pois não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBADE, D.A., NAKANDAKARI, S., MENDES, A.J. Moldes em prótese fixa. **R.G.O.**, Porto Alegre, v.31, n.1, p.11-14, jan./mar. 1983.
2. AKAKI, E., MOTA, J.M.L.F. Posso reembasar minhas moldagens de casquete? In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS, 17, 2000, Águas de Lindóia. **Pesq. Odontol. Brasil**. São Paulo: SBPqO, set. 2000. p.72. Suplemento.
3. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Specification nº 19 for non-aquous, elastomeric dental impression materials. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.94, n.4, p.733-741, Apr. 1977.
4. ANTUNES, R.P.A., MATSUMOTO, W., PANZERI, H. Avaliação da capacidade de cópia de materiais de moldagem elastoméricos de diferentes sistemas por meio de uma técnica aplicável clinicamente. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.11, n.4, p.263-271, out./dez. 1997.
5. ANUSAVICE, K.J. Dental impression material: reactor response. **Adv. Dent. Res.**, Washington, v.2, n.1, p.65-69, Aug. 1988.
6. ANUSAVICE, K.J. Phillips Materiais Dentários. 10.Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. Cap.7: Materiais de moldagem elastoméricos não-aquosos, p.83-106.
7. ARAÚJO, P.A ., JORGENSEN, K.D. Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis , v.54, n.6, p.791-41, Dec. 1985.
8. ARAÚJO, P.A ., JORGENSEN, K.D., ARAÚJO, C.R.P. Efeito do reaquecimento na precisão das moldagens com polissulfeto. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.4, n.2, p.150-152, abr./jun. 1990.
9. ARAÚJO, M.R.P., FILHO, H.N., MARCHESE, M.P., et al. Influência do reaquecimento do molde na precisão de modelos em gesso para prótese fixa. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, Bauru, v.3, n.1-4, p.103-107, jan./dez. 1995.
10. ASGAR, K. Elastic impression materials. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.15, n.1, p.81-97, Jan. 1971.
11. BELL, J.W., FRAUNHOFER, J.A . The handling of elastomeric impression materials. **J. Dent.**, Guildford, v.3, n.5, p.229-235, Sep. 1975.
12. BOMBERG, T.J., HATCH, R.A. Correction of defective impressions by the selective addition of impression material. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.52,

n.1, p.38-40, Jul. 1984.

13. BONACHELA, W.C. Avaliação das alterações dimensionais de troquéis de sete marcas comerciais de gesso, obtidos de moldes de silicona de adição. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 1991. 160p. (Tese, Doutorado em Odontologia, Reabilitação Oral).
14. BRADEN, M., CAUSTON, B., CLARKE, R.L. A polyether impression rubber. **J. Dent. Res.**, Washington, v.51, n.4, p.889-896, July/Aug. 1972.
15. BROWN, D. Factors affecting the dimensional stability of elastic impression materials. **J. Dent.**, Guildford, v.1, n.6, p.265-274, Aug. 1973.
16. CHONG, Y.H., SOH, G., LIM, K.C., et al. Properties in five automixed addition silicone elastomers. **Oper. Dent.**, Seattle, v.16, n.3, p.96-100, May/June 1991.
17. CIESCO, N.J., MALONE, W.F.P., SANDRIK, J.L., et al. Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.45, n.1, p.89-94, Jan. 1981.
18. CLANCY, J.M.S., SCANDRETT, F.R., ETTINGER, R.L. Long term dimensional stability of three current elastomers. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.10, n.4, p.325-333, July 1983.
19. CORSO, M., ABANOMY, A., CANZIO, J., et al. The effect of temperature changes on the dimensional stability of polyvinyl siloxane and polyether impression materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.79, n.6, p.626-631, June 1998.
20. CRAIG, R.G. Status reports on polyether impression materials. **J. Am. Dent. Assoc.** Chicago, v.95, n.1, p.126-130, July 1977.
21. CRAIG, R.G. Review of dental impression materials. **Adv. Dent. Res.**, Washington, v.2, n.1, p.51-64, Aug. 1988.
22. CRAIG, R.G., SUN, Z. Trends in elastomeric impression materials. **Oper. Dent.**, Seattle, v.19, n.4, p.138-145, July/Aug. 1994.
23. CRAIG, R. G., POWERS, J.M., WATAHA, J.C. Dental materials: properties and manipulation. 7.ed. St. Louis: Mosby, 2000. Cap.8: Impression materials, p.138-184.
24. CULLEN, D.R., SANDRIK, J.L. Tensile strength of elastomeric impression materials, adhesive and cohesive bonding. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.62, n.2, p.142-145, Aug. 1989.
25. DOUNIS, G.S., ZIEBERT, G.J., DOUNIS, K.S. A comparisson of impression material for complete-arch fixed partial dentures. **J. Prosthet. Dent.**, St.

- Louis, v.65, n.2, p.165-169, Feb. 1991.
26. EAMES, W.B., O'NEAL, S.J., MONTEIRO, J., et al. Techniques to improve the seating of castings. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.96, n.3, p.432-437, Mar. 1978.
 27. EAMES, W.B., SIEWEKE, J.C., WALLACE, S.W., et al. Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.41, n.3, p.304-307, Mar. 1979.
 28. EAMES, W.B., WALLACE, S.W., SUWAY, N.B., et al. Accuracy and stability of elastomeric impression materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.42, n.2, p.159-162, Aug. 1979.
 29. EDUARDO, C.P., MATSON, E., FICHMAN, D.M. Contribuição para o estudo da alteração dimensional de moldagens com alívio, com materiais à base de silicona. **Rev. Paul. de Odontol.**, São Paulo, v.10, n.3, p.14-33, maio/jun. 1988.
 30. FARAH, W.J., CLARK, A.E., AINPOUR, P.R. Elastomeric impression materials. **Oper. Dent.**, Seattle, v.6, n.3, p.15-19, Jan./Mar. 1981.
 31. FRANÇA, J.L., BORGES, S.M., VASCONCELLOS, A.C., et al. Manual para normalização de publicações técnico-científicas.4.ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000. 213p.
 32. FRANCO, E.B. Influência do reembasamento de moldes no comportamento morfodimensional de troquéis obtidos a partir de diferentes materiais elastoméricos. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 1998. 153p. Tese (Livre-docência).
 33. GULLET, E.C., PODSHADLEY, A.G. Reline technique for mercaptan rubber impressions. **Oper. Dent.**, Seattle, v.3, n.4, p.129-130, Oct./Dec. 1978.
 34. GULLET, C.E., POSHADLEY, A.G. Cost analysis of relined mercaptan rubber impression. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.42, n.2, p.180-182, Aug.1979.
 35. HEMBREE, J.H., NUNEZ, L.J. Effect of moisture on polyether impression materials. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.53, n.5, p.1033-1039, Nov. 1974.
 36. JOHNSON, G.H., CRAIG, R.G. Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time and repeat pour of models. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.53, n.4, p.484-490, Apr. 1985.
 37. JOHNSON, G.H., CRAIG, R.G. Accuracy of addition silicones as function of technique. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.55, n.2, p.197-203, Feb. 1986.
 38. KALOYANNIDES, T.M., CHRISTIDOU, L. Elasticity of impression materials: IV. Permanent deformation as a function of time. **J. Dent. Res.**, Washington,

v.54, n.1, p.168-174, Jan./Feb. 1975.

40. LACY, A.M., FUKUI, H., BELLMAN, T., et al. Time-dependent accuracy of elastomers impression materials. Part II: polyether, polysulfides, and polyninylsiloxane. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.45, n.3, p.329-333, Mar. 1981.
41. LEWINSTEIN, I., CRAIG, R.G. Accuracy of impression materials measured with a vertical height gauge. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.17, n.4, p.303-310, July 1990.
42. MACCABE, C.F., STORER, R. Elastomeric impression materials: the measurement of some properties relevant to clinical practice. **Br. Dent. J.**, London, v.149, n.5, p.73-79, Aug. 1980.
43. MANTOVANI, A.V. et al. Avaliação do desajuste cervical de coroas de liga de ouro em troquéis de gesso-pedra, obtidos a partir de materiais de moldagem diversos. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.4, n.1, p.31-37, jan./mar. 1990.
44. MARCHESE, M.P., BONACHELA, V., FREITAS, C.A., et al. Dois métodos de avaliação da fidelidade morfo-dimensional de troquéis de gesso, obtidos a partir de moldes de elastômeros, com ou sem reaquecimento. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, Bauru, v.3, n.14, p.125-132, jan./dez. 1995.
45. MARCHESE, M.P. Fidelidade de troquéis de gesso, obtidos a partir de moldes de vários elastômeros, através de duas diferentes técnicas de moldagem. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. 1999. 129p. (Tese, Doutorado em Odontologia, Reabilitação Oral).
46. MARCINAK, C.F., YOUNG, F.A., DRAUGHN, R.A., et al. Linear changes in elastic impression materials. **J. Dent. Res.**, Washington, v.59, n.7, p.1152-1155, July. 1980.
47. MAZZETO, M.O., ROSELINO, R.B., GABRIELI, F., et al. Estudo comparativo da capacidade dos elastômeros na reprodução e transferência de detalhes para os modelos de gesso. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.4, n.2, p.144-149, abr./jun. 1990.
48. MILLSTEIN, P., MAYA, A., SEGURA, C. Determining the accuracy of stock custom tray impression. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v.25, n.8, p.645-648, Aug. 1998.
49. MONDELLI, J., PEDROSA, S.F., STEAGALL, L., et al. Avaliação do desajuste de coroas totais, fundidas com diferentes ligas metálicas alternativas, relacionado com a contração de fundição. Técnicas de inclusão e tipos de revestimento (parte I). **Rev. Bras. Odontol.**, Rio de Janeiro, v.46, n.2, p.26-34, mar./abr. 1989.

50. MOTA, J.M.L.F. Estudo da recuperação elástica de uma silicona de reação por adição por meio de um elasticímetro. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo –USP, 1993. 83p.(Tese, Doutorado em odontologia, Materiais Dentários).
51. MUENCH, A., JANSEN, W.C. Recuperação elástica de elastômeros em função da idade e da ordem de deformação. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v.11, n.1, p.49-53, jan./mar. 1997.
52. NAYYAR, A., TOMLINS, C.D., FAIRHUST, C.W., et al. Comparison of some properties of polyether and polysulfide materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.42, n.2, p.163- 167, Aug. 1979.
53. PÁDUA, A.S., PEREIRA. L.A. Casquetes de moldagem: indicação e técnica de confecção. **R. Un. Alfenas**, Alfenas, v.2, n.2, p.165-170, jul./dez. 1996.
54. PHILLIPS, R.W. Physical properties and manipulation of rubber impression materials. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.59, n.3, p.454-458, Sep. 1959.
55. PHILLIPS, R.W. Skinner Materiais dentários. 9. ed.Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. Cap. 9: Elastômeros para moldagem, p.77-90.
56. PODSHADLEY, A.G., DILTS, W.E., NEIMAN, R., et al. Accuracy of relined mercaptan-rubber impressions. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.24, n.5, p.503-511, Nov. 1970.
57. SAWYER, H.F. , BIRTLES,J.T., NEIMAN,R., et al. Accuracy of casts produced from seven rubber impression materials. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v.87, n.1, p.126-130, July. 1973.
58. SHEVLIN, G.P., SCHMIDT, J.R., HARRISON, J.D., et al. The accuracy of correcting a defective rubber-base impression. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.23, n.6, p.648-654, June. 1970.
59. SILVA, N.R.F.A. Avaliação da fidelidade de troquéis de gesso, obtidos a partir de cinco técnicas de moldagens, com e sem alívio, utilizando uma silicona de polimerização por adição. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, 2000. 121p. (Dissertação, Mestrado em Odontologia, Reabilitação Oral).
60. SKINNER, E.W., 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.
61. SOARES, J.F., SIQUEIRA, A.L. Introdução à estatística médica. 1.ed. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 300p.

62. STOCKHOUSE, J.A . The accuracy of stone dies made from rubber impression materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.24, n.4, p.377-385, Oct. 1970.
63. STOCKHOUSE, J.A . A comparison of elastic impression materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.34, n.3, p.305-313, Sep. 1975.
64. TJAN, A.H. SUNG, B.W., TJAN, A.H., et al. Clinically oriented evaluation of the accuracy of commonly used impression materials. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v.56, n.1, p.4-8, July 1986.
65. VALLE, A.L. Avaliação do desajuste cervical de coroas totais fundidas a partir de moldagens obtidas com moldeira e casquete individual, utilizando três tipos de materiais à base de borracha. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo,1978. 91p. (Tese, Doutorado em Odontologia, Reabilitação Oral).
66. VALLE, A.L. Moldagem e modelo de trabalho. In: PERGORARO, C.F. Prótese Fixa. 1.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1998. Cap.7, p.149-175.
67. VECCHIO, G.M.F., LIMA, W.A ., LIMA, W.A . Verificação de fidelidade de cópia e estabilidade dimensional dos materiais de moldagem. **Arq. Centro Estud. Curso Odontol.**, Belo Horizonte, v.18, n.1-2, p.15-20, jan./dez. 1981.
68. VECCHIO, G.M.F., VAZ,R.R., MOTA, J.M.L., et al. Elastômeros - Influência da correção na fidelidade de cópia de materiais moldadores. **Arq. Centro. Estud. Curso Odontol.**, Belo Horizonte, v.28, n.1-2, p.23-31, jan./dez. 1991.
69. VIEIRA, SÔNIA. Introdução à bioestatística. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 203p.
70. WARD, G. Impression materials and impression taking: an historical survey. **Br. Dent. J.**, London, v.16, n.4, p.118-120, Feb. 1961.
71. WILSON, H.J. Impression materials. **Br. Dent. J.**, London, v.164, n.4, p.221-225, Apr. 1988.

Summary

The purpose of this research was to study the practicability of a relined impression technique in individual impressions using polyether, polysulfide and addition silicone, regular consistency. A stainless-steel master die simulating a complete crown preparation was used. The assessment of the adaptation was made using a metallic crown fitted to the master die. A special device was developed to standardize the steps to obtain the impressions. Individual custom trays were constructed with acrylic resin and a 2mm relief for the elastomers. The Group I impressions were made using a conventional technique. Before doing the impressions for the Group II, a standardized piece of copper wire was put, always at the same place, on the master die to simulate a defect. After doing the impression, the defect was removed and a new portion of impression material was manipulated and a relined impression was done. All elastomers were proportioned by length and handily manipulated. The setting time was according to the manufacturer's instruction. A type IV stone was poured into the impressions. The impressions and the pouring were made at controlled room temperature ($23 \pm 1^\circ\text{C}$). The metallic crown was used to compare the marginal discrepancy between the ring and the stone die. A comparator microscope (Mitutoyo TM) was used to make the measurements. The mean discrepancy in the Group I was $73,1 \pm 19,6\mu\text{m}$ (polysulfide), $41,3 \pm 21,4\mu\text{m}$ (polyether) and $37,3 \pm 18,1$ (addition silicone). The mean discrepancy in the Group II was $25,0 \pm 9,7\mu\text{m}$ (polysulfide), $21,4 \pm 10,5\mu\text{m}$ (polyether) and $26,9 \pm 14,2\mu\text{m}$ (addition silicone). After statistical analysis, it was concluded that the impressions obtained by the relined technique were more accurate. The addition silicone showed the best results followed by the polyether and polysulfide.

Anexo I: resultados individuais e médias (em micrometros) do desajuste da coroa comparadora e troquel de gesso no grupo sem reembasamento para o poliéter.

Troquel	Face	μm	Média	Total
1	V	43	59,3	33,5
		80		
		55		
	M	17	18,3	
		12		
		26		
	L	34	32	
		42		
		20		
	D	26	24,6	
		30		
		18		
2	V	25	21,3	35,4
		18		
		21		
	M	40	38,6	
		45		
		31		
	L	64	46,3	
		44		
		31		
	D	39	35,7	
		39		
		29		
3	V	35	46,6	26,7
		51		
		54		
	M	38	27,6	
		28		
		17		
	L	3	4,6	
		2		
		9		
	D	20	28	
		37		
		27		
4	V	45	38,6	31,2
		37		
		34		
	M	35	29,6	
		32		
		22		
	L	14	15,3	
		18		
		14		
	D	32	41,3	
		45		
		47		

Anexo I

Troquel	Face	μm	Média	Total
5	V	72	63	65,9
		58		
		59		
	M	49	44,6	
		52		
		33		
	L	58	58,6	
		50		
		68		
	D	103	97,6	
		110		
		80		
6	V	22	31	36,4
		31		
		40		
	M	40	34,6	
		32		
		32		
	L	29	27,3	
		31		
		22		
	D	54	53	
		53		
		52		
7	V	28	31,3	30,9
		31		
		35		
	M	42	49	
		45		
		60		
	L	10	23,3	
		40		
		20		
	D	10	20	
		14		
		36		
8	V	9	13,3	27,9
		15		
		16		
	M	28	21	
		16		
		19		
	L	31	33	
		43		
		25		
	D	40	44,3	
		45		
		48		

Anexo I

Troquel	Face	μm	Média	Total
9	V	89	93	93,4
		107		
		83		
	M	84	82,6	
		74		
		90		
	L	88	95	
		104		
		93		
	D	116	103	
		98		
		95		
10	V	60	40,3	32,1
		34		
		27		
	M	46	40	
		35		
		39		
	L	19	26,6	
		32		
		29		
	D	20	21,6	
		27		
		18		

Anexo II: resultados individuais e médias (em micrometros) do desajuste da coroa comparadora e troquel de gesso no grupo sem reembasamento para o polissulfeto.

Troquel	Face	μm	Média	Total
11	V	79	71,3	82,9
		75		
		60		
	M	66	65,3	
		69		
		61		
	L	73	88	
		107		
		84		
	D	115	107	
		109		
		97		
12	V	93	100,6	91,3
		103		
		106		
	M	68	82	
		74		
		104		
	L	62	89	
		94		
		111		
	D	93	93,6	
		92		
		96		
13	V	78	92,6	94,7
		110		
		90		
	M	84	88,3	
		91		
		90		
	L	90	85,6	
		85		
		82		
	D	108	112,3	
		110		
		119		
14	V	89	86,6	83,1
		91		
		80		
	M	72	82,3	
		92		
		83		
	L	83	89,3	
		99		
		86		
	D	88	74,3	
		68		
		67		

AnexoII .

Troquel	Face	μm	Média	Total
15	V	77	82	80
		78		
		91		
	M	85	88,3	
		96		
		84		
	L	72	71,6	
		79		
		64		
	D	82	78,6	
		95		
		59		
16	V	116	97	65,9
		106		
		69		
	M	18	35,3	
		51		
		37		
	L	50	46,3	
		40		
		49		
	D	86	85,3	
		86		
		84		
17	V	37	35	43,5
		26		
		42		
	M	56	55,3	
		65		
		45		
	L	28	38,3	
		47		
		40		
	D	48	45,6	
		45		
		44		
18	V	121	111,6	79,5
		105		
		109		
	M	65	65,3	
		70		
		61		
	L	92	97	
		88		
		111		
	D	40	44,3	
		45		
		48		

Anexo II

Troquel	Face	μm	Média	Total
19	V	56	61,3	75,1
		73		
		55		
	M	70	78	
		75		
		89		
	L	96	84,6	
		82		
		76		
	D	70	76,6	
		92		
		68		
20	V	24	24,3	35
		25		
		24		
	M	44	48	
		56		
		44		
	L	38	28	
		24		
		22		
	D	36	40	
		45		
		39		

Anexo III: resultados individuais e médias (em micrometros) do desajuste da coroa comparadora e troquel de gesso no grupo sem reembasamento para a silicona de reação por adição.

Troquel	Face	μm	Média	Total
21	V	55	53	51,4
		67		
		37		
	M	27	18	
		19		
		8		
	L	86	76	
		80		
		62		
	D	64	58,6	
		54		
		58		
22	V	17	23,3	27,5
		29		
		24		
	M	31	35,6	
		45		
		31		
	L	15	27,6	
		41		
		27		
	D	24	23,6	
		29		
		18		
23	V	27	30	25,9
		33		
		30		
	M	40	30	
		29		
		21		
	L	17	15,6	
		13		
		17		
	D	30	28	
		34		
		20		
24	V	40	42	49,1
		49		
		37		
	M	49	52,6	
		54		
		55		
	L	70	65,6	
		51		
		76		
	D	34	36,3	
		30		
		45		

Anexo III

Troquel	Face	μm	Média	Total
25	V	40	29	25,4
		20		
		27		
	M	21	13,3	
		7		
		12		
	L	28	23	
		15		
		26		
	D	24	36,3	
		46		
		39		
26	V	20	19,6	30,3
		19		
		20		
	M	54	55,3	
		56		
		56		
	L	36	27,6	
		23		
		24		
	D	25	19	
		15		
		17		
27	V	35	26,3	33,5
		29		
		15		
	M	41	42,6	
		51		
		36		
	L	37	39	
		37		
		43		
	D	34	26,3	
		26		
		19		
28	V	83	75	80,3
		72		
		70		
	M	73	69,3	
		47		
		88		
	L	81	87,6	
		86		
		96		
	D	94	89,3	
		84		
		90		

Anexo III

Troquel	Face	μm	Média	Total
29	V	31	29	28,5
		26		
		30		
	M	13	19,3	
		17		
		28		
	L	38	30,6	
		38		
		16		
	D	35	35,3	
		42		
		29		
30	V	18	16,3	21,4
		18		
		13		
	M	15	19	
		14		
		28		
	L	32	23,3	
		25		
		13		
	D	24	27	
		36		
		21		

Anexo IV: resultados individuais e médias (em micrometros) do desajuste da coroa comparadora e troquel de gesso no grupo com reembasamento para o poliéter.

Troquel	Face	μm	Média	Total
41	V	23	23	12,9
		31		
		15		
	M	-3	-3	
		-3		
		-3		
	L	3	5	
		10		
		2		
	D	18	26,6	
		30		
		32		
42	V	7	9,3	11,7
		16		
		5		
	M	10	17,3	
		18		
		24		
	L	-2	5	
		1		
		16		
	D	27	15,3	
		7		
		12		
43	V	50	53	32,4
		62		
		47		
	M	15	23,6	
		10		
		46		
	L	34	31,3	
		35		
		25		
	D	25	22	
		16		
		25		
44	V	23	20	20,5
		13		
		24		
	M	11	16,3	
		14		
		24		
	L	19	10,3	
		3		
		9		
	D	37	35,6	
		47		
		23		

Anexo IV

Troquel	Face	μm	Média	Total
45	V	38	42,6	32,7
		36		
		54		
	M	31	31,3	
		39		
		24		
	L	22	20,6	
		16		
		24		
	D	54	34,6	
		31		
		19		
46	V	18	19	16,9
		18		
		21		
	M	20	19	
		21		
		16		
	L	9	8	
		8		
		7		
	D	14	21,6	
		18		
		33		
47	V	12	11,3	6,1
		14		
		8		
	M	-3	-3	
		-3		
		-3		
	L	1	-4	
		-10		
		-3		
	D	16	12,3	
		7		
		14		
48	V	18	25,6	19,7
		26		
		33		
	M	-2	4	
		10		
		4		
	L	14	16	
		20		
		14		
	D	21	33,3	
		39		
		40		

Anexo IV

Troquel	Face	μm	Média	Total
49	V	33	26,3	39
		16		
		30		
	M	31	52,3	
		68		
		58		
	L	24	27,6	
		35		
		24		
	D	58	50	
		37		
		55		
50	V	7	13,3	22
		11		
		22		
	M	35	25	
		20		
		20		
	L	14	12,3	
		-1		
		24		
	D	60	37,6	
		29		
		24		

Anexo V: resultados individuais e médias (em micrometros) do desajuste da coroa comparadora e troquel de gesso no grupo com reembasamento para o polissulfeto.

Troquel	Face	μm	Média	Total
31	V	37	31	17,8
		27		
		29		
	M	-3	-3	
		-3		
		-3		
	L	29	20	
		20		
		11		
	D	14	23,3	
		37		
		19		
32	V	8	16	25,3
		14		
		26		
	M	57	36,6	
		30		
		23		
	L	13	21,6	
		37		
		15		
	D	23	27,3	
		19		
		40		
33	V	13	14,3	35,5
		17		
		13		
	M	28	29,3	
		25		
		35		
	L	60	59,3	
		68		
		50		
	D	44	39,3	
		36		
		38		
34	V	32	33,6	22,6
		49		
		20		
	M	9	21	
		23		
		31		
	L	20	20,3	
		22		
		19		
	D	13	15,6	
		25		
		9		

Anexo V

Troquel	Face	μm	Média	Total
35	V	40	33,6	32,7
		34		
		27		
	M	18	33,6	
		63		
		20		
	L	23	24,3	
		22		
		28		
	D	62	39,3	
		27		
		29		
36	V	10	16,6	24,4
		15		
		25		
	M	53	37,6	
		33		
		27		
	L	24	29,3	
		47		
		17		
	D	9	14,3	
		8		
		26		
37	V	15	15,3	24,9
		13		
		18		
	M	18	33,3	
		35		
		47		
	L	18	19,6	
		16		
		25		
	D	48	31,6	
		24		
		23		
38	V	33	37,3	42,3
		50		
		29		
	M	21	19,3	
		18		
		19		
	L	55	51,3	
		41		
		58		
	D	60	61,6	
		65		
		60		

Anexo V

Troquel	Face	μm	Média	Total
39	V	22	21,3	11,3
		25		
		17		
	M	-8	4	
		3		
		17		
	L	9	7,3	
		8		
		5		
	D	23	12,6	
		7		
		8		
40	V	21	20	13,5
		21		
		18		
	M	3	6	
		12		
		3		
	L	32	13	
		-10		
		17		
	D	23	15,3	
		9		
		14		

Anexo VI: resultados individuais e médias (em micrometros) do desajuste da coroa comparadora e troquel de gesso no grupo com reembasamento para a silicona de reação por adição.

Troquel	Face	μm	Média	Total
51	V	0	3,3	19,2
		5		
		5		
	M	10	5,6	
		7		
		0		
	L	19	26,3	
		33		
		27		
	D	27	41,6	
		44		
		54		
52	V	22	27,6	38,7
		28		
		33		
	M	15	19,6	
		26		
		18		
	L	70	63,3	
		75		
		45		
	D	42	44,6	
		61		
		31		
53	V	48	45,6	60,5
		46		
		43		
	M	60	71,6	
		81		
		74		
	L	62	73	
		95		
		62		
	D	48	52	
		43		
		65		
54	V	12	14,6	24
		19		
		13		
	M	-3	-3	
		-3		
		-3		
	L	38	32,6	
		18		
		42		
	D	85	52	
		34		
		37		

Anexo VI

Troquel	Face	μm	Média	Total
55	V	7	11,6	20,5
		11		
		17		
	M	-3	-3	
		-3		
		-3		
	L	13	20	
		26		
		21		
	D	53	53,6	
		48		
		60		
56	V	8	2	6,9
		-4		
		2		
	M	-3	-3	
		-3		
		-3		
	L	-1	0,75	
		3		
		1		
	D	36	28	
		22		
		26		
57	V	40	56	25,7
		61		
		67		
	M	16	9,6	
		7		
		6		
	L	-4	14	
		29		
		17		
	D	28	23,3	
		15		
		27		
58	V	23	23,3	24,9
		23		
		24		
	M	11	19	
		13		
		33		
	L	37	28,6	
		15		
		34		
	D	24	29	
		39		
		24		

Anexo VI

Troquel	Face	μm	Média	Total
59	V	21	15,6	21
		12		
		14		
	M	15	18	
		24		
		15		
	L	10	12,3	
		15		
		12		
	D	47	38,3	
		33		
		35		
60	V	10	14,3	
		8		
		25		
	M	35	24,6	
		19		
		20		
	L	32	41	
		56		
		35		
	D	30	29,6	
		27		
		32		

Polissulfetc	73,1
Polissulfetc	25
Poliéter I	41,3
Poliéter II	21,3
Silicona de	37,3
Silicona de	26,8

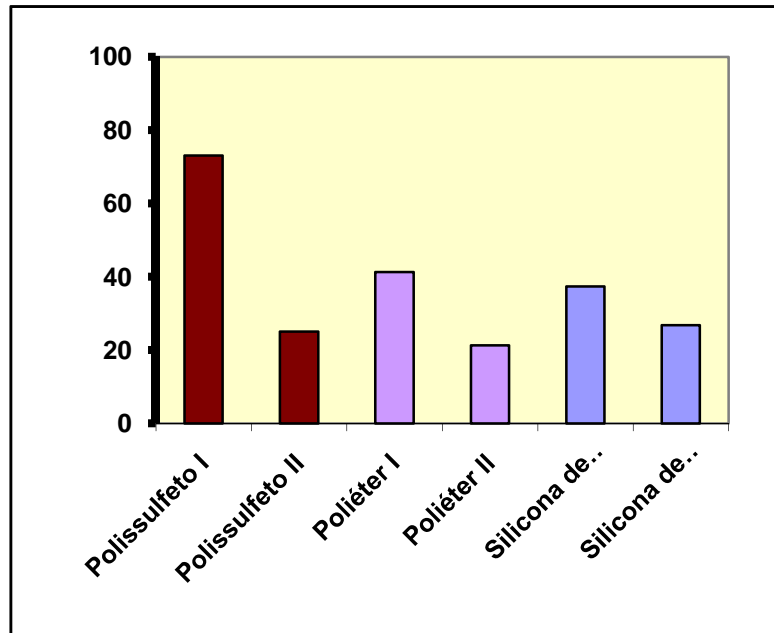




FIGURA 1- Troquel metálico e coroa comparadora



FIGURA 2-Casquetes de moldagem



FIGURA 3 -Adesivos de moldeira



FIGURA 4 - Troquel metálico e paralelepípedo receptor de troquel



FIGURA 5 - Proporcionamento



FIGURA 6 - Materiais de moldagem



FIGURA 7- Casquete de moldagem posicionado



FIGURA 8 - Obtenção do molde



FIGURA 9 - Molde do Grupo I

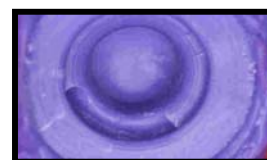


FIGURA 10 - Molde do Grupo II



FIGURA 11 – Matriz para vazamento

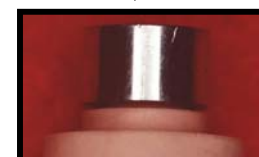


FIGURA - 12 Coroa comparadora posicionado no corpo de prova para as leituras

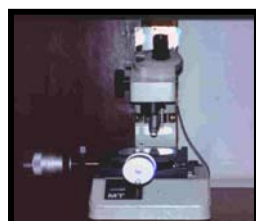


FIGURA – 14 Microscópio comparador utilizado para leitura dos resultados



FIGURA - 13 Assentamento da coroa