

JOSÉ ROBERTO LOVADINO
(Cirurgião Dentista)

ESTUDO DA ADAPTAÇÃO MARGINAL DE AMÁLGAMAS DE PRATA
SOB A INFLUÊNCIA DE LIGAS, TRITURAÇÕES E BRUNIDURA

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antonio Ruhnke

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do título de Mestre
em Odontologia - área Materiais Dentários.

*Este exemplar foi
divididamente corrigido
de acordo com a Res. Piracicaba
local CCPG 036/83.*

- 1985 -

Piracicaba, 18 de novembro de 1985.

Prof. Antonio Ruhnke

.ii.

À memória de meu pai, à minha mãe,
exemplos de honestidade e justiça;

À minha esposa Ivana, pelo apoio,
dedicação e abnegação;

À minha filha Natália, razão de um
novo sentido para minha vida;

dedico.

Aos meus avós, meu irmão, meus sogros,
cunhados e sobrinhos,

ofereço.

"Ótimo que tua mão ajude o vôo, mas que jamais
ela venha a tomar o lugar das asas".

D. Helder Câmara

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. Dr. LUIZ ANTONIO RUHNKE,

Titular da disciplina de Materiais Dentários,
pela orientação e apoio dedicados à realização
deste trabalho, nosso sincero reconhecimento.

Ao Prof. Dr. SIMONIDES CONSANI,

Titular da disciplina de Materiais Dentários,
que não poupou esforços e dedicação na oferta
de sugestões durante a elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Usberti, Adjunto da disciplina de Odontopediatria, a quem devo o incentivo e apoio pela iniciação de minha carreira universitária.

Ao Prof. Dr. Renê Guerrini, Titular da disciplina de Odontopediatria, que possibilitou meus primeiros passos na carreira de docente.

Aos colegas professores da disciplina de Dentística Restauradora, pelo apoio mostrado.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Materiais Dentários, pelo espírito de companheirismo e amizade demonstrados.

À Prof.^a Waded Antonio, pela atenção e carinho dispensados na correção do vernáculo.

À Prof.^a Ivany do Carmo Guidolim Gerola, Bibliotecária da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela orientação no capítulo Referências Bibliográficas.

Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, por nos ter concedido bolsa de estudo.

Aos funcionários da disciplina de Materiais Dentários, Sr. Adário, pelo processamento das fotografias, e Srt.^a Geni, pela atenção dispensada.

Ao Sr. Aldo Benatti Neto, pela gentileza na confecção da matriz metálica utilizada neste trabalho.

A todos meu sincero agradecimento.

Í N D I C E

	p.
Capítulo 1	
INTRODUÇÃO	2
Capítulo 2	
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
Capítulo 3	
PROPOSIÇÃO	37
Capítulo 4	
MATERIAIS E MÉTODOS	39
Capítulo 5	
RESULTADOS	46
Capítulo 6	
DISCUSSÃO	54

Capítulo 7

CONCLUSÕES	62
------------------	----

Capítulo 8

SINOPSE	64
---------------	----

Capítulo 9

ABSTRACT	66
----------------	----

Capítulo 10

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
----------------------------------	----

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Desde há muito tempo, os profissionais dedicados à Odontologia buscam através de suas observações e pesquisas promover um aprimoramento satisfatório para as atividades odontológicas. Este fato é facilmente comprovado quando nos deparamos com o acervo de trabalhos científicos publicados, referindo-se a novas formulações, indicações e técnicas de emprego dos materiais dentários. Entre os materiais fartamente estudados, encontramos o amálgama de prata, que foi e continua sendo considerado como provavelmente o material de eleição para a maioria das restaurações dentárias. Por isto e pela constante evolução do amálgama de prata na sua formulação básica, o emprego deste material tem técnicas bastante diversificadas. Isto ocorre, por exemplo, com o procedimento técnico conhecido como brunidura, uma técnica de acabamento especialmente controvertida.

A brunidura teve seu marco em publicação científica com ELLIOT⁶, em 1905, quando este autor recomendou seu emprego, tão logo terminasse a condensação do amálgama de prata na cavidade dentária, no sentido de evitar a infiltração marginal.

Já, em 1931, HARPER⁹ teve a oportunidade de colaborar com os profissionais da Odontologia, descrevendo uma técnica de brunidura que consistia em promover movimentos

espiralados na superfície da restauração, com brunidores partindo do centro da superfície e dirigindo-se para as extremidades. Com este procedimento, o autor acreditava promover uma melhor adaptação da massa de amálgama de prata às bordas da restauração.

Entretanto, a brunidura foi condenada por MARKLEY¹⁷, em 1951, PHILLIPS²², em 1953, NADAL²¹, em 1962, por acreditarem que esta perturbaria o processo de cristalização do amálgama, trazendo mercúrio para a superfície de modo a enfraquecer as margens da restauração de amálgama e promover corrosão e descoloração.

Porém, em 1966, KANAI¹² rebateu as argumentações do que ocorre superficialmente no amálgama de prata, quando este recebe a brunidura. Este autor demonstrou que com a brunidura é aumentado o número de grãos residuais da liga na área superficial, o que acarreta uma diminuição diretamente proporcional do mercúrio residual e consequentemente a diminuição dos efeitos indesejáveis provocados pelo acúmulo de mercúrio residual na superfície.

Apesar disto, a brunidura continuou sendo condenada por uns e preconizada por outros. Assim, em 1978, MATYAS, CAPUTO e COWIE¹⁸ citaram que, dentre 43 escolas de Odontologia dos Estados Unidos da América do Norte, Inglaterra, Austrália e Nova Zelândia, 27 preconizavam a brunidura, enquanto 16 não a preconizavam. As escolas que advogam o uso da brunidura em seus currículos normais de graduação, argu-

mentam que a técnica da brunidura promove melhor selamento marginal. Já as escolas que não preconizam esta técnica, se suportam argumentando que nem mesmo o termo brunidura está definido, que não existe um consenso quando e como brunir, e que a brunidura é causa de excesso de mercúrio nas margens e, por consequência, causa de corrosão e descoloração, e finalmente porque não se justifica seu emprego em restaurações bem esculpidas.

Sendo assim, não acreditando que a técnica da brunidura deva ser descartada, mas baseados em informações de KANAI¹², em 1966, e RUSSO *et alii*²⁴, em 1970, achamos animadoras as investigações que possam contribuir de alguma maneira na utilização desta técnica.

Portanto, certos de que a utilização da brunidura tem fortes influências na infiltração marginal de restaurações de amálgama de prata, julgamos oportuno verificar, através deste estudo, a influência da brunidura na adaptação marginal do amálgama de prata.

CAPÍTULO 2
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ELLIOT⁶, em 1905, publicou um trabalho analisando o comportamento de várias ligas para amálgama de prata. Esta análise teve como objetivo medir a contração do amálgama de prata, através de seu peso específico (densidade), em tempos determinados após a confecção dos corpos de prova. Realizadas as medições dos corpos de prova em diferentes períodos, após a confecção, o autor concluiu que está longe de se conseguir um amálgama completamente confiável, pois sempre houve contração do amálgama. Entretanto, o sucesso destas restaurações está no fato de a contração permitir a oxidação do amálgama, resultando numa área antisséptica. O autor relatou que as suas observações mostraram que a contração começa desde logo e que o pico de contração se dá nas primeiras horas. Assim, o autor recomenda que um bom plano é brunir o amálgama no período do pico da contração.

HARPER⁹, em 1931, publicou um trabalho cujo conteúdo versou sobre a manipulação do amálgama de prata, comparando especialmente a brunidura com a técnica de compressão na condensação do amálgama. Relatou o autor que o proporcionamento da limalha/mercúrio depende do tipo da liga e que a orientação dada pelo fabricante deve ser observada. Diz que a trituração de determinadas ligas deve ser realizada com o

gral de modo a proporcionar uma boa homogeneidade da mistura e o amálgama a ser condensado não ter excesso de mercúrio. Diz ainda que a plasticidade do amálgama condensado é importante para que se possa assegurar uma adaptação perfeita deste material nos ângulos e paredes da cavidade. Isto é de tal modo importante que cada porção do amálgama adicionado deve possuir a mesma plasticidade inicial. O instrumental utilizado na condensação devem ser três brunidores diferentes e um condensador. Estes instrumentos são determinados para as diferentes regiões da cavidade de modo a assegurar uma boa condensação. O autor descreve então uma técnica de condensação associada com brunidura. Então, uma porção de amálgama plástico deve ser colocado na cavidade e com brunidor adequado devem ser feitos movimentos espiralados a partir do centro da massa para as extremidades, assegurando uma perfeita adaptação nos ângulos e paredes cavitárias. Isto deve ser feito até que toda a cavidade seja preenchida. O autor crê que a técnica descrita por ele requer pouco tempo e que seus resultados com certeza são melhores.

MILLER²⁰, em 1946, publicou um trabalho onde discutiu as inconsistências do uso do amálgama na restauração. Listou inicialmente quatro pré-requisitos sem os quais não seria possível o desejado sucesso de uma restauração. São eles: uso de ligas adequadas; correta preparação cavitária; uso de isolamento absoluto; correta adaptação da matriz; e

finalmente o manuseio inteligente do amálgama de prata. Segue o autor, explanando técnicas do preparo cavitário; do cuidado do terço gengival da cavidade; do uso adequado de matrizes e isolamento absoluto; da uniformidade ou padronização de técnicas; da condensação; e do tipo de instrumental utilizado. Quando o autor se refere à uniformidade das técnicas, ressalta que a técnica padronizada proporciona uma constância na qualidade das restaurações. Assim, os requisitos para tal são: uso de isolamento absoluto; extensão cavitária e retenção adequadas; rápida e completa trituração; firme ajuste da matriz; condensação realizada com condensadores adequados à cavidade e de superfície plana; e finalmente o acabamento e polimento realizados uma semana mais tarde. Entre os procedimentos danosos à restauração de amálgama de prata, o autor cita a brunidura como um procedimento a ser evitado. Finaliza, após versar sobre o polimento e descoloração das restaurações de amálgama, fazendo um alerta sobre o valor econômico que estas restaurações representam para a dentística restauradora e sobre as responsabilidades profissionais do dentista.

MARKLEY¹⁷, em 1951, relatou que o amálgama de prata foi e continuará sendo o melhor material restaurador. Entretanto, para que se obtenha uma restauração duradoura, o amálgama deve ser cuidadosamente manipulado. Assim, o autor discutiu os procedimentos adequados a uma preparação cavitá

ria, pois esta será a base da restauração. Relacionando-se à manipulação do material, alertou que o proporcionamento liga/mercúrio deveria ser de acordo com as especificações do fabricante, porque tanto o excesso como a falta de mercúrio são deletérias à restauração. A amalgamação deve ser realizada com amalgamadores mecânicos, pois estes produzem uma massa melhor e num menor tempo. Como a cristalização do amálga ma já está em fase adiantada após três minutos da trituração, o autor recomendou que pequenas porções sejam trituradas deca da vez, conforme o necessário. A condensação deverá ser realizada sob forte pressão, de modo a compactar a massa e retirar o mercúrio em excesso, sendo ainda realizada em pequenas porções de cada vez. Para isto, condensadores de ponta ativa pequena são os desejáveis. Com relação ao acabamento da restauração, alerta o autor, que a escultura deverá ser realizada imediatamente após a condensação e com instrumental cortante, pois, caso contrário, ocorrerá uma brunidura indesejável, pois esta perturba a cristalização superficial do amálga ma, trazendo mercúrio à superfície. O polimento é necessário, pois que diminui a corrosão das restaurações, mas este deverá se processar no mínimo vinte e quatro horas após a restauração ter sido terminada.

PHILLIPS²², em 1953, publicou um trabalho en focando as propriedades e a manipulação do amálgama de prata. Assim, o autor cita como propriedades físicas do amálga-

ma, que merecem atenção especial, como sendo as alterações dimensionais, resistência à compressão e escoamento. Estas propriedades estão relacionadas com as propriedades inerentes das ligas e sua correta manipulação, além do preparo cavitário adequado. Deste modo o autor, após tecer comentários sobre o preparo cavitário, fala sobre o tamanho da partícula utilizada, acreditando serem preferidas aquelas ligas cujas partículas sejam de tamanho pequeno, pois estas proporcionam trituração mais rápida, adaptação melhor à cavidade e a escultura já proporciona superfície mais lisa. Outra vantagem no uso de ligas com partículas pequenas, ressalta o autor, é a pequena variação das propriedades físicas do amálgama, quando sua manipulação é um pouco alterada. Outro cuidado a ser tomado é com o proporcionamento limalha/mercúrio, recomendando que este seja feito segundo as indicações do fabricante. Relacionando-se à trituração, diz que o objetivo desta é reduzir o tamanho das partículas de liga e remover por abrasão o óxido superficial da mesma, facilitando a reação com o mercúrio. Por isso, o autor preconiza o uso de trituração mecânica para que variáveis como a pressão, velocidade de trituração, sejam eliminadas. Isto é importante, pois uma sub-trituração pode produzir efeitos danosos no amálgama como uma difícil manipulação ocasionada por presa rápida, como também uma superfície esculpida rugosa. Refere-se, ainda, sobre os efeitos danosos que uma contaminação por umidade ocasiona ao amálgama e preconiza uma condensação em pequenas porções pa-

ra que o mercúrio que flui possa ser retirado antes que cada porção adicional seja condensada. Considera, ainda, sobre a condensação, ser opcional a utilização de técnicas manuais ou mecânicas. Referindo-se ao acabamento, recomenda que a escultura seja realizada dois minutos após o preenchimento da cavidade e que não haja brunidura das margens neste momento, pois que a brunidura proporciona, especialmente nesta área, excesso de mercúrio, levando a restauração a uma descoloração e corrosão. Quanto ao polimento, o autor recomenda que este seja realizado no mínimo vinte e quatro horas após a restauração ter sido completada, mas sendo preferível vários dias após.

MENEGALE, SWARTZ e PHILLIPS¹⁹, em 1960, desenvolveram um estudo sobre a influência que a rugosidade das cavidades preparadas em dentes exercem sobre a adaptação de materiais restauradores. Para esta observação, os autores prepararam cavidades típicas na face vestibular de dentes recém-extraídos através do aparelho Cavitron, que produz cavidades com paredes de superfícies lisas; com aparelho de alta rotação munido de broca nº 558 de aço carbide, que produz cavidades com paredes rugosas e irregulares; e com aparelho de baixa rotação munido de broca nº 558 de aço carbide, que produz cavidades com paredes com irregularidades e rugosidades num grau intermediário entre os dois aparelhos anteriores. Assim então, foram preparadas cavidades medindo aproximadamente de

2,5 a 2,2 mm de diâmetro. Cinco diferentes materiais foram utilizados para a restauração destas cavidades: amálgama de prata; silicato; resina auto-polimerizável; ouro coesivo; e ouro não coesivo. Após a restauração ter sido completada, o dente, com exceção da região da restauração, foi selado com esmalte para unha e estocado em água por quarenta e oito horas, trinta dias e noventa dias. Decorrido este tempo, os dentes foram imersos em solução radioativa por duas horas. Retirado da solução radioativa, foi removido o selamento do dente e este foi lavado com água e detergente. Isto feito, o dente foi cortado longitudinalmente e das superfícies assim obtidas, foram realizadas autorradiografias. Através destas autorradiografias, foram feitas avaliações da penetração da solução radioativa, frente aos tratamentos realizados. Como conclusão geral, os autores demonstraram que a cavidade rugosa, além de permitir uma maior retenção do material, promove uma diminuição da infiltração marginal.

Em 1961, MARCHI¹⁶ apresentou um trabalho, estudando as irregularidades produzidas por instrumentos rotatórios nas paredes cavitárias, provocando, através destas, retenções na cavidade. Para tanto, utilizou cinquenta corpos de prova confeccionados em matriz de Ivorine, cuja cavidade teve suas paredes submetidas à ação das diversas brocas e pontas utilizadas. O amálgama condensado nesta cavidade, que era do tipo classe I, o foi em excesso de modo que possibilitasse

tasse os ensaios de tração. Também foram realizados cortes no material Ivorine e em dentes humanos recém-extraídos, com todas as brocas e pontas diamantadas utilizadas para que, através de um perfilógrafo, pudesse estabelecer o grau de rugosidade deixado no material pelo instrumento cortante. Pelos resultados obtidos, o autor pode concluir que: (a) as irregularidades deixadas nas paredes pelos instrumentos cortantes influem sobremaneira na retenção do amálgama na cavidade, de modo que quanto maiores forem as irregularidades, maior será a retenção do material à cavidade; (b) as brocas e pedras utilizadas produziram três tipos diferentes de irregularidades; (c) as retenções têm algum valor significativo, somente se o preparo da cavidade for feito com brocas ou pedras cilindro-cônicas.

NADAL²¹, em 1962, relatou a preparação cavitária, a condensação e o acabamento de restaurações de amálgama. Discutiu sobre os cuidados necessários e técnicas de preparações cavitárias do tipo classe II para que não haja uma posterior sobrecarga no amálgama colocado na cavidade e, portanto, um insucesso da restauração. Alertou que os fatores que afetam negativamente a restauração de amálgama são inumeráveis. Assim, o proporcionamento liga/mercúrio deveria ser cuidadoso para que não houvesse um excesso de mercúrio na restauração terminada. Enfatizou que a trituração mecânica é desejável, pois elimina o fator humano, padronizando a técnica

e que, como uma sub-trituração produz restaurações fracas e rugosas, é preferível que haja uma pequena sobre-trituração eliminando o risco destes efeitos deletérios à restauração. Recomendou que a condensação fosse vigorosa para que uma massa compacta e com pouco mercúrio residual fosse formada. Com relação à escultura, alertou para que fosse realizada com instrumental bastante afiado para evitar que este produzisse uma brunidura ao esculpir, fato este indesejável, pois que a brunidura traria excesso de mercúrio para as margens da restauracão. A escultura, relatou o autor, deveria ser tal que a anatomia do dente fosse reconstruída sem trazer modificações que afetassem a oclusão. Finalmente, enfatizou a necesidade de um polimento adequado, pois este produziria uma boa estética e reduziria a suscetibilidade a: cáries recorrentes, manchas e corrosão.

JORGENSEN¹¹, em 1965, estudou a adaptação de vários amálgamas. Por adaptação, entende-se a habilidade de um material sofrer deformações plásticas para reproduzir detalhes de uma superfície sólida, tanto numa visão macroscópica como microscópica. Assim, a habilidade plástica de um material homogeneizado mecanicamente depende exclusivamente de sua viscosidade, da pressão com que este é forçado para a superfície sólida e do tempo que esta pressão é exercida sobre o material. Como o amálgama é uma mistura de pó e líquido, a adaptação deste está relacionada principalmente ao tamanho e

As propriedades físicas dos grãos de pó e reação de presa entre pó e líquido. Deste modo, o autor preparou vários corpos de prova de diferentes ligas para amálgamas, condensando-os sob pressão contínua sobre uma placa polida e estriada. Após isto, foram feitas medições da rugosidade superficial do amálgama condensado e da matriz. O grau de rugosidade expressava o grau de adaptação de modo a levar o autor a comentar que o amálgama rugoso significava amálgama mal adaptado. Baseado nos resultados, o autor concluiu que a rugosidade assume valores diversos para diferentes ligas; grãos finos, pré-amalgamação e talvez conteúdo de zinco diminuem o índice de rugosidade. Prolongadas misturas, grandes pressões de condensação e condensação mecânica também reduzirão o índice de rugosidade, especialmente quando as ligas predispor-se-rem a isto. Todo amálgama de cobre mostrou baixo índice de rugosidade sob as condições experimentais.

KANAI¹², em 1966, investigou o efeito da brunidura sobre a escultura e o conteúdo de mercúrio nas margens oclusais de restaurações de amálgama de prata. Para tanto, utilizou vinte corpos de prova confeccionados em matrizes cilíndricas de acrílico com um ângulo cavo-superficial de 120°, 4 mm de profundidade e 4 mm de diâmetro. O amálgama foi elaborado através de trituração mecânica. A mistura assim formada foi dividida em seis partes e então condensadas, sendo que de cada parte condensada, era removido o excesso de mercúrio. Os

corpos de prova foram então divididos em dois grupos. O primeiro grupo de dez corpos de prova foi confeccionado condensando o amálgama em excesso na matriz e brunido metade da superfície oclusal e a outra metade retirado o excesso com lâmina metálica afiada. Um outro grupo de dez corpos de prova foi confeccionado condensando o amálgama até o limite cavo-superficial. Estes corpos de prova receberam numa metade a brunidura e na outra não foram tocados. Depois destes procedimentos, os corpos de prova foram seccionados de modo a mostrar na secção feita os dois tratamentos recebidos na sua superfície. Esta região seccionada recebeu polimento metalográfico, limpeza com álcool e imersão por 15 segundos em solução de ácido nítrico a 30%, tendo sido após estes procedimentos lavados por 30 minutos. Depois o autor fez fotomicrografias que, após ampliadas, puderam revelar o número de grãos residuais e de microporos da estrutura na região estudada. Após estes procedimentos, novas secções com profundidade de 0,5 mm foram realizadas e novamente todo o processo repetido. Com este trabalho, o autor pode concluir que a brunidura tem a tendência de aumentar o número de grãos residuais da liga na superfície, o que proporciona uma diminuição diretamente proporcional do mercúrio residual, especialmente nas cavidades não restauradas em excesso. Também concluiu o autor, que os microporos foram notadamente diminuídos pela brunidura, o que proporcionou uma melhora das propriedades nas margens oclusais da restauração.

Em 1967, FUSAYAMA *et alii*⁷ publicaram um experimento para avaliar comparativamente a rugosidade de superfícies de amálgama esculpidas, superfícies de amálgama brunidas, superfícies cujo amálgama entrou em contato com a matriz, superfícies niveladas de amálgama e finalmente superfícies polidas. Para tanto, os autores utilizaram limalha de corte fino triturada manualmente. Esta massa de amálgama, após a retirada do excesso de mercúrio, foi condensada mecanicamente em um tubo de vinil sob uma pressão de 1 kgf. Após a condensação ter sido processada em excesso, os corpos de prova sofreram os seguintes tratamentos: esculpidos com uma lâmina; esculpidos e depois regularizados com uma broca nº 600; esculpidos, regularizados e polidos com uma pasta de pedra pomes e óxido de zinco, através de uma taça de borracha; esculpidos e brunidos; somente condensados contra uma matriz; e condensados contra uma matriz e polidos em seguida. A rugosidade das superfícies assim tratadas foi observada através de dois métodos. Um deles foi através de um analisador superficial num espaço de 2 mm do corpo de prova, com um aumento de 500 vezes e 50 repetições. No outro método, os corpos de prova foram seccionados verticalmente e o perfil da superfície analisada sob microscópio. Os autores observaram que as superfícies somente esculpidas mostraram um alto grau de rugosidade que foi sendo reduzido conforme a superfície foi regularizada e depois regularizada e polida. Observaram também que a brunidura após a escultura diminuiu a rugosidade

de modo a dispensar o polimento final. Isto porque as partículas grosseiras de amálgama, causa da rugosidade, foram introduzidas com a brunidura para dentro da massa. Entretanto, o polimento final foi recomendado pelos autores devido à sobreposição do amálgama às margens da matriz ocasionada pela brunidura. Observaram ainda nas superfícies que entraram em contato com a matriz, que aquelas que foram polidas exibiram uma rugosidade um pouco menor que aquelas que não receberam polimento.

KATO, OKUSE e FUSAYAMA¹³, em 1968, publicaram um trabalho onde tiveram a oportunidade de medir a influência da brunidura no selamento marginal. Para a confecção dos corpos de prova, os autores utilizaram uma limalha de corte fino, triturada mecanicamente. O amálgama foi dividido em oito porções e estas condensadas em uma matriz cilíndrica de acrílico através de condensador mecânico, sob pressão de 1 kgf. A cada porção de amálgama condensada, a massa superficial com excesso de mercúrio era removida. Terminada a condensação, os autores realizaram a brunidura dos corpos de prova. Assim, um quarto dos corpos de prova foi brunido imediatamente após a condensação; um quarto dos corpos de prova foi brunido após a escultura; um quarto dos corpos de prova foi brunido as duas vezes; e finalmente, um quarto dos corpos de prova não recebeu brunidura. Após este procedimento, os autores aplicaram sobre os corpos de prova um aerosol de cor vermelha

capaz de penetrar em frestas de até 2 μ de largura, logo após a inserção do amálgama ou 24 horas após. A quantidade de corante penetrada na interface amálgama/matriz, pôde ser observada pelos autores, através da transparência do acrílico. Como conclusão deste experimento, os autores revelaram que todos os corpos de prova não brunidos apresentaram penetração do corante. Os corpos de prova brunidos uma só vez apresentaram pequena penetração do corante. Finalmente, os corpos de prova brunidos duas vezes não apresentaram penetração do corante. Estes fatos apoiaram, então, a conclusão final dos autores de que a brunidura promoveu um selamento marginal satisfatório.

RUSSO *et alii*²⁴, em 1970, levaram a efeito um estudo para avaliar, através da solução radioativa de Iodo¹³¹ e de um apurado método de avaliação, os efeitos que a brunidura e o polimento exerciam sobre a infiltração marginal de restaurações realizadas com amálgama de prata. Então, 84 dentes humanos recentemente extraídos, foram divididos em 8 grupos de 10 dentes cada e em 2 grupos de 2 dentes cada como controle. Foram preparadas cavidades no terço médio das superfícies vestibulares de cada dente. Os grupos de controle não foram restaurados para avaliar a permeabilidade da solução radioativa na dentina, nos dois períodos experimentais. Para restaurar as outras cavidades, partes iguais em peso de lima/lha/mercúrio foram trituradas mecanicamente e depois conden

sadas pelo método mecânico nas cavidades. Receberam estes dentes os seguintes tratamentos: brunidura e polimento; brunidura e não polimento; não brunidura e polimento; e, finalmente, não brunidura e não polimento. Foram ainda subdivididos em 2 grupos de cada tratamento e submersos em água destilada por 48 horas ou 78 dias. Nos corpos de prova que receberam brunidura, esta foi realizada imediatamente após a escultura e com cuidado para evitar uma sobreposição do amálgama sobre as margens da cavidade. O polimento nos corpos de prova que receberam este tratamento foi realizado de maneira convencional e 24 horas após a condensação, quando o tempo de incubação na água destilada foi completado, os corpos de prova foram isolados com esmalte para unhas, sendo que somente a área do esmalte em volta da restauração não foi isolada. Os dentes foram envolvidos por uma folha de alumínio, exceto na área da restauração. Uma nova camada de esmalte para unha foi aplicada sobre a folha de alumínio. Assim, os dentes foram submersos por 24 horas na solução radioativa. Após este tempo, os dentes foram lavados e escovados com detergente em água corrente e retirado o esmalte para unha e a folha de alumínio. Os dentes foram incluídos em resina acrílica e submetidos a um corte no sentido vestibulo-lingual, de modo a expor a restauração seccionada. Foram então obtidas autorradiografias através do contato das restaurações seccionadas com o filme para raios X. Uma vez processado o filme, as análises das infiltrações puderam ser realizadas. Baseados nos re

sultados, os autores concluíram que: os corpos de prova brunidos tiveram uma infiltração marginal significativamente menor que os corpos de prova não brunidos; as áreas de infiltração marginal diminuíram conforme o tempo de estocagem em água destilada foi aumentado; não foi significante a influência do polimento na infiltração marginal; não houve uma interdependência dos três fatores anteriormente citados.

SVARE & CHAN²⁷, em 1972, publicaram um trabalho cujo objetivo foi colher dados através de polarização potenciostática anódica de amálgama, cuja superfície não foi acabada, brunida ou polida. Para isto, confeccionaram corpos de prova utilizando amálgama triturado mecanicamente e condensado num cilindro de vidro. Este cilindro tinha em seu centro um fio de cobre para que pudessem obter contato com o amálgama ali condensado com o terminal do fio. Foi feito um "forramento" na superfície interna do vidro com verniz cavi-tário. Após a condensação, a superfície dos corpos de prova foi nivelada com a borda do tubo de vidro. Depois deste procedimento, a superfície foi deixada sem acabar, brunida ou polida. Após 24 horas da condensação os corpos de prova foram imersos em solução de Ringer e submetidos a diferenças de potencial elétrico, produzidas com o polarizador potencios-tático anódico. Com os dados assim obtidos, os autores concluíram que o brunimento pode aumentar as propriedades físicas do amálgama melhor que o polimento ou que o não acabamen

to da restauração.

Em 1975, SCHIMIDT, MOHAMED e RYDBERG²⁵ discutiram técnicas de brunidura. Notaram, através da literatura, que a brunidura ocasiona uma instrumentação e um tempo adicionais à sessão clínica. Entretanto, os resultados finais são superiores aos conseguidos pelas técnicas convencionais de acabamento, sendo, portanto, esperada uma duração maior da integridade marginal da restauração. Apesar da expansão e subsequente percolação do amálgama continuarem com a brunidura, esta ocorre em um grau menor. Os potenciais de corrosão e descoloração podem ser reduzidos, porque a brunidura tende a produzir superfícies lisas com a ocorrência de poros bastante diminuída, embora a brunidura não reduza as fraturas prematuras das restaurações de amálgama. Assim, os autores preconizaram que após a escultura estar completa, a superfície do amálgama deve ser periodicamente testada para a determinação do início da brunidura. Para este procedimento inicial, são recomendados os brunidores com a extremidade em bola, cônicos ou ovais. A superfície estará pronta, quando o alisamento através do brunidor produzir uma superfície com grande brilho. Assim, então, a brunidura deverá ser realizada de tal modo que os movimentos do brunidor sobre a superfície do amálgama produza um alisamento com muito brilho. Para os sulcos, recomendaram os brunidores com extremidade cilíndrica e para as demais regiões, os demais tipos de brunidores. Final

mente, crêem os autores que, se estes procedimentos forem cuidadosamente observados, a brunidura terá grande valor ad junto, para aumentar a longevidade das restaurações de amálgama de prata.

Os autores EAMES & MACNAMARA⁵, em 1976, realizaram um experimento comparando oito ligas para amálgama de prata enriquecidas com cobre e seis ligas do tipo convencional. Para isto, realizaram os corpos de prova que seriam testados, conforme a Especificação nº 1 da ADA. Realizaram, 15 minutos após a trituração, testes de alterações dimensionais de presa, escoamento e resistência à tração. Uma hora após a trituração, realizaram testes de resistência à compressão e sete dias após a trituração os testes de resistência à tração (static creep). Também realizaram testes de resistência à compressão 24 horas e sete dias após a trituração. Após estes testes, os autores acharam por bem concluir que as propriedades físicas dos amálgamas de ligas enriquecidas com cobre foram geralmente sempre superiores às dos amálgamas de ligas do tipo convencional.

TEIXEIRA & DENEHY^{2 8}, em 1976, fizeram um apanhado sobre brunidura e deste, sumariamente concluíram que a brunidura não aumenta necessariamente a qualidade das restaurações, mas que outros fatores importantes devem ser levados em consideração. Então, um preparo cavitário adequado, uma boa liga para amálgama, um amálgama devidamente condensado e

esculpido de modo a devolver a correta forma anatômica e função do dente, são fatores que influem nos resultados finais da restauração. A combinação destes fatores com a brunidura pode, então, aumentar as propriedades físicas da restauração, dando ao dentista a segurança de que o melhor trabalho possível foi realizado.

TEIXEIRA, GOMES e RIBEIRO²⁹, em 1977, estudaram a influência da brunidura na emissão dos vapores de mercúrio residual em corpos de prova de amálgama de prata. Para isto, os autores utilizaram quatro tipos de liga para amálgama, sendo duas de tipo de corte fino, uma do tipo corte micro e uma esférica sem zinco. A confecção dos corpos de prova foi realizada através de 15 cavidades preparadas em placas de acrílico e para cada liga foram confeccionados 30 corpos de prova, sendo que 15 foram sô esculpidos e outros 15 brunidos após a escultura. Os autores realizaram para cada tipo de liga um proporcionamento adequado de liga/mercúrio e a trituração foi mecânica. Para a condensação, os autores utilizaram condensadores manuais, tendo o cuidado de retirar da superfície condensada o mercúrio que fluiu. Cinco minutos após o término da condensação, o amálgama foi cuidadosamente recortado ao nível da placa de acrílico. Cinco minutos após a escultura, a brunidura foi realizada com ponta de brunir colocada perpendicularmente à superfície do corpo de prova sob carga controlada, descrevendo movimentos de vai e vem. Como

este procedimento proporcionou um acúmulo de material sobre o ângulo cavo-superficial, novamente com uma lâmina de aço este foi removido e, então, com a ponta de brunir, sem exercer pressão, a superfície foi alisada. Para a detecção do mercúrio residual, os autores lançaram mão da reação do vapor de mercúrio com o sulfeto de selênio. Então, uma folha de papel "sulfite" impregnada de sulfeto de selênio foi colocada sobre a superfície dos corpos de prova e estes levados por 12 horas a uma estufa. Decorrido este tempo, os vapores de mercúrio já teriam reagido com o sulfeto de selênio, proporcionando aos autores uma análise comparativa dos corpos de prova brunidos e não brunidos. Como resultados, os autores obtiveram uma redução marcante na emissão de vapores do mercúrio residual das margens e das superfícies dos corpos de prova provocados pela brunidura.

Os autores COTHREN *et alii*⁴, em 1978, avaliaram por meio da técnica de autorradiografia os efeitos da brunidura e da brunidura associada ao uso do verniz cavitário na infiltração marginal de amálgama de prata comumente usados. Para realizarem esta avaliação, foram preparadas cavidades do tipo classe V em 170 molares extraídos. Os dentes foram então divididos em três grupos. O amálgama foi, no primeiro grupo de 50 dentes, brunido imediatamente após a escultura. No segundo grupo de 50 dentes, o amálgama foi brunido imediatamente após a condensação e novamente após a escultu-

ra. No terceiro grupo de 70 dentes, o amálgama não recebeu brunidura, servindo como grupo controle. Foi ainda aplicado verniz cavitário em 25 dentes do primeiro e segundo grupos e em 40 dentes do terceiro grupo, sendo que os demais dentes não receberam o verniz cavitário. Para a inserção dos materiais às cavidades, os autores seguiram as especificações das pelos fabricantes. A brunidura foi realizada por um só operador e a técnica empregada foi a de rápidas aplicações do brunidor com ponta esférica até obter-se uma superfície lisa e brilhante. Os corpos de prova foram mantidos em imersão na água por 24 horas, em temperatura ambiente. Após este tempo, os corpos de prova foram submetidos a tratamento ciclotérmico por 72 horas. Depois deste procedimento, os corpos de prova foram submersos em solução de cálcio radioativo. Os corpos de prova foram então seccionados e colocados sobre o filme radiosensível por 30 horas. Após a revelação do filme puderam então avaliar a infiltração ao redor das restaurações. Baseados nesta avaliação, os autores observaram que quando o verniz cavitário foi usado associado à brunidura, houve uma diminuição na infiltração marginal, mas que a brunidura por si só não foi um fator de diminuição da infiltração marginal das restaurações.

Em 1978, LEINFELDER *et alii*¹⁵ publicaram um trabalho, avaliando a integridade marginal de amálgamas brunidos e polidos. Neste trabalho, os autores utilizaram 2 li

gas semelhantes para amálgamas, confeccionaram 360 restaurações dentárias. Estas restaurações foram acabadas através de 4 técnicas, ou seja, foram só esculpidas, polidas (controle), brunidas, e brunidas e polidas. Quando foram só esculpidas, os autores lançaram mão de um esculpidor do tipo Hollembach. Para o grupo controle, aquelas que foram só polidas, este procedimento deu-se de 24 horas a 2 semanas após a restauração ter sido inserida e esculpida. O polimento foi realizado com pedras montadas verdes ou pedras brancas de alumina fundida. Quando a superfície estava lisa, o polimento continuou com pedra pomes em taça de borracha e, finalmente, com pó de giz. As restaurações que receberam só a brunidura, receberam este tratamento após a escultura com brunidores em bola de 1,5 mm de diâmetro. Este instrumento foi aplicado na superfície do amálgama em rápidos movimentos oscilatórios, exercendo pouca pressão à superfície, até obter-se uma superfície brilhante. No grupo onde os corpos de prova receberam brunidura e polimento, a brunidura foi realizada logo após a escultura e o polimento de 24 horas a 2 semanas após a inserção, como no grupo controle. Para avaliar a integridade marginal, foram realizadas fotografias de cada restauração realizada, logo após esta ter recebido o tratamento, um ano e dois anos após a realização da restauração. Foram realizados também modelos através de moldes de restaurações selecionadas no decorrer do período de investigação. Estes modelos foram preparados para que medidas das fraturas marginais fossem

avaliadas sob um microscópio eletrônico de varredura. Baseados nestas análises, os autores concluíram que o efeito da brunidura na integridade marginal depende da liga utilizada e do tempo decorrido entre a inserção do amálgama e a brunidura. Observaram que não houve diferença na performance das 2 ligas, quando a restauração recebeu acabamento convencional e posterior polimento. Também concluíram que, quando não houve outro tipo de tratamento que não a escultura, as restaurações apresentaram-se com falhas em sua integridade marginal.

MATYAS, CAPUTO e COWIE¹⁸, em 1978, desenvolveram um estudo que avaliava os efeitos da brunidura no selamento marginal de restaurações de amálgama de prata. Assim, os autores utilizaram 5 ligas para amálgama na confecção dos corpos de prova. Estas ligas foram trituradas mecanicamente e condensadas em uma matriz cilíndrica de plástico transparente, medindo 3 mm de diâmetro por 3 mm de altura. Foram confeccionados 20 corpos de prova para cada tipo de liga. Estes corpos de prova receberam, então, os seguintes tratamentos: sõ escultura; escultura e polimento; e escultura e brunidura. Para os corpos de prova que receberam o polimento, este foi realizado 48 horas após a condensação e com brocas, pedra pomes e escova e taça de borracha impregnada com uma camada de óxido. Já para os corpos de prova com brunidura, esta foi realizada logo após a escultura, com o brunidor apli-

cando uma força de 0,5 lb. e movimentos do centro do corpo de prova para as extremidades. Metade dos corpos de prova foi estocada a seco e outra metade submetida a um tratamento corrosivo, por 24 horas. Após 7 dias, foi aplicado um corante fluorescente sobre a superfície dos corpos de prova por 2 minutos e estes foram submetidos a medições da penetração do corante na interface amálgama/matriz. Baseados nos resultados encontrados, os autores puderam concluir que: (a) houve uma menor penetração do corante quando o amálgama foi esculpido, brunido e guardado a seco; (b) nas condições de ambiente seco, não houve diferenças entre os corpos de prova só esculpido e esculpido e polido; (c) em meio corrosivo, os corpos de prova esculpido e polido apresentaram um selamento marginal um pouco melhor que os só esculpido; (d) no meio corrosivo, os corpos de prova brunidos mostraram grande penetração do corante, de modo que o brunimento não melhorou o selamento marginal.

Em 1979, KATORA, MOORE e JUBACK¹⁴ propuseram-se a analisar as características da superfície do amálgama brunido e não brunido, através do microscópio eletrônico de varredura, analisando as características iniciais da superfície e da margem cavo-superficial. Para isto, os autores prepararam em 6 dentes humanos recém-extraídos, cavidades do tipo classe V na face vestibular. Utilizando-se das indicações dos fabricantes, o amálgama foi triturado e condensado manu

almente nas cavidades. Após 5 minutos da trituração, iniciaram a escultura, sendo que metade da superfície foi brunida após a escultura e outra metade não. Cada restauração foi por 24 horas estocada em água à temperatura ambiente. Após este tempo, a restauração foi submetida à análise sob microscópio eletrônico de varredura, onde a superfície e a margem cavo-superficial foram analisadas. Após a análise microscópica, os autores notaram que a metade brunida apresentou-se lisa e uniforme, com poucos poros de 5 μ de diâmetro, enquanto que a metade não brunida apresentou poros e falhas de até 25 μ . Com base nestes resultados, concluíram que a brunidura proporciona uma superfície lisa e uma melhor adaptação do amálgama de prata às margens cavo-superficiais da restauração.

Em 1981, GARONE NETTO⁸ publicou um trabalho onde a influência da manobra de alisamento da superfície do amálgama na microestrutura superficial do amálgama foi estudada. Para tanto, o autor utilizou 4 tipos de limalhas de li-gas para amálgamas: grossas, finas, esféricas e mistura. Confeccionou corpos de prova cilíndricos através de dispositivo especial para tal, com condensação mecânica e constante. Após a escultura, com o amálgama em fase de cristalização, foi executado um alisamento da superfície com brunidor nº 29. De corridas 24 horas, os corpos de prova foram levados ao microscópio eletrônico de varredura, onde foram examinados, analisados e fotomicrografados. Com base nos resultados obtidos,

o autor achou lícito concluir que o alisamento do amálgama produz uma superfície lisa e menos porosa. Que o alisamento produz o aparecimento de cristais da fase gama 2, que cobrem a superfície do amálgama de composição convencional, não ocorrendo o mesmo para os amálgamas ricos em cobre. Finalmente, concluiu que os cristais de fase gama 2, que se formam após o alisamento, são levemente alongados para os amálgamas preparados com ligas de partículas grossas ou finas e bastante alongados para os amálgamas preparados com ligas de partículas esféricas.

PHILLIPS²³, em 1982, nos mostra em seu texto, que a trituração de ligas esféricas requerem comumente tempo menor de amalgamação que as ligas convencionais. Diz que a orientação do fabricante no sentido do tempo ótimo de trituração deve ser adequada pelo profissional, devido às diferenças existentes entre os amalgamadores até de mesma fabricação. O autor refere-se à brunidura, dizendo que dados clínicos suportam este procedimento nos sistemas ricos em cobre e de presa rápida. Referindo-se à condensação, recomenda que esta seja feita com condensadores de ponta ativa não maiores que 2 mm e que estes não sejam extremamente pequenos, pois fariam orifícios na massa e não a condensariam adequadamente. Crê ser desejável que ao condensar o material mole e pastoso trazido à superfície de cada porção seja removido. Recomenda ainda que a pressão de condensação esteja por volta de

1,4 a 1,8 kg, tendo como estas uma média razoável. Diz ainda que a condensação de ligas esféricas, por estas apresentarem um amálgama que oferece menor resistência à condensação, esta seria um procedimento de ajuste da massa de amálgama na cavidade para se conseguir boa adaptação.

BARBOSA *et alii*³, em 1984, propuseram a analisar a influência do tempo decorrente entre a trituração e a brunidura do amálgama sobre a quantidade de mercúrio residual, comparando com amálgama sem receber brunimento. Para tanto, utilizaram para a confecção dos corpos de prova uma liga dispersa com alto teor de cobre (Dispersalloy). Desta liga realizaram amálgamas, conforme a especificação dos fabricantes, que foram condensados em matriz de acrílico. Os corpos de prova foram divididos em três grupos. Num grupo chamado "A", os corpos de prova foram esculpidos, mas não brunidos; num grupo chamado "B", os corpos de prova foram esculpidos e após 15 minutos da trituração, brunidos; num último grupo, os corpos de prova foram esculpidos e após 24 horas brunidos. A brunidura foi realizada com instrumental apropriado, movendo o brunidor para as margens. Os corpos de prova do último grupo foram estocados em solução ácida por 24 horas após a brunidura, para que se acelerasse a formação do produto da corrosão. Os corpos de prova foram, então, removidos das matrizes para análise em microscópio eletrônico de varredura e em micro-sonda. Baseados nos resultados, os auto

res concluíram que o mercúrio superficial da restauração de amálgama não é significativamente alterado se a brunidura for realizada 15 minutos após a trituração. Se a brunidura for realizada 24 horas após a trituração, o conteúdo de mercúrio superficial é significativamente reduzido. Concluíram também que tanto brunindo 15 minutos ou 24 horas após a trituração, uma superfície lisa será conseguida.

Em 1984, IGLESIAS *et alii*¹⁰ publicaram um trabalho onde avaliaram propriedades de ligas para amálgama de prata enriquecidos com cobre, comparando a trituração mecânica com a manual. Para tanto, realizaram corpos de prova medindo 8x4 mm, usando para a condensação um condensador mecânico exercendo 1,23 kg/cm² de pressão. A trituração manual foi realizada com excesso de mercúrio que, posteriormente, foi removido para se obter uma massa ideal, enquanto a trituração mecânica foi realizada, conforme especificação do fabricante, com o triturador Silamat. Os testes foram realizados uma e vinte e quatro horas após a trituração e conforme a Especificação nº 1 da ADA, para avaliar a resistência à compressão, alterações dimensionais durante a presa e escoamento após 7 dias. Baseados nos resultados obtidos, os autores acharam lícito concluir que: (1) os testes de resistência à compressão, realizados 1 e 24 horas após a trituração mecânica para todas as ligas enriquecidas com cobre apresentaram resultados superiores àqueles quando os corpos de prova foram reali

zados com trituração manual; (2) quando a liga Dispersalloy foi triturada manualmente, a resistência à compressão realizada uma hora após a trituração, foi 48% menor que quando triturada mecanicamente; (3) diferenças estatisticamente significantes foram encontradas no escoamento para todas as ligas. A trituração manual resulta num maior escoamento que a trituração mecânica.

Em 1984, SMALES & GERKE²⁶ realizaram um estudo para efetuar uma avaliação clínica de quatro ligas para a amálgama de prata enriquecidas com cobre. Para tanto, realizaram 446 restaurações com os amálgamas estudados, sendo que um avaliador analisava as restaurações antes do polimento e em intervalos determinados, para constatar fraturas e manchamentos marginais, rugosidade superficial ou textura, e descoloração superficial. Por ocasião das análises, as restaurações eram fotografadas para registro. Os resultados dos escores dados pelo examinador foram avaliados por computador e diante da avaliação obtida, os autores concluíram que: (1) houve muito poucas fraturas marginais e em nenhuma ocasião houve a recorrência de cáries marginais; (2) houve uma progressiva deterioração da restauração com o passar do tempo para as quatro ligas; (3) apartando algumas descolorações, corrigidas pelo polimento, todas as ligas foram essencialmente satisfatórias; (4) as ligas Overall e Sybraloy mostraram restaurações que mais modificações apresentaram dos valores

básicos e em muitas ocasiões um grande manchamento; e (5) somente a determinação de fraturas marginais é inadequada para avaliar ligas para amálgama de prata.

BARATIERI *et alii*², em 1984, realizaram um trabalho objetivando apurar, através da literatura, as vantagens e desvantagens do uso de ligas para amálgama de prata convencionais e enriquecidas com cobre. Após fazerem considerações sobre a classificação das ligas sobre o teor de fase gama 2 dos amálgamas obtidos com essas ligas, sobre a resistência à corrosão e desempenho clínico, puderam destacar as vantagens e desvantagens dos amálgamas enriquecidos com cobre sobre os convencionais. Após realizarem esta análise, puderam concluir que: (1) o melhor critério para eleição de uma liga é observar os resultados de pesquisas clínicas; (2) mesmo as melhores ligas, quando mal manipuladas, resultam num péssimo amálgama; (3) para a obtenção de restaurações mais duradouras, todo profissional deve utilizar amálgamas de ligas enriquecidas com cobre.

CAPÍTULO 3

PROPOSIÇÃO

PROPOSIÇÃO

Após a realização da revisão bibliográfica, pareceu-nos lícito realizar um estudo propondo verificar a adaptação de amálgamas de prata às paredes laterais de cavidades preparadas em matriz metálica e em dentes humanos, sob a influência das variáveis:

- a) tipos de ligas de prata;
- b) trituração mecânica e manual; e
- c) brunidura.

CAPÍTULO 4
MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho confeccionamos, em matriz metálica e em dentes humanos recém-extraídos, corpos de prova em amálgama de prata, utilizando três ligas, a saber:

1. Novo True Dentalloy - de partículas em forma de limalha de corte fino e sem cobre. Fabricada pela SSWhite e simbolizada pela sigla "T".

2. Novaloy - de partículas em forma de limalha de corte fino, enriquecida com 28% de cobre. Fabricada pela Sybron-Kerr e simbolizada pela sigla "N".

3. Sybraloy - de partículas esféricas, enriquecida com 30% de cobre. Fabricada pela Sybron-Kerr e simbolizada pela sigla "S".

CONFEÇÃO DOS CORPOS DE PROVA EM MATRIZ METÁLICA

A matriz metálica, confeccionada em aço inoxidável, consiste de duas partes que se encaixam através de dois pinos guias, de modo que, quando montada, exhibe uma cavidade do tipo classe I, medindo 3 x 3 x 3 mm. Estas partes são fixadas por meio de uma pequena morça contendo um parafuso lateral, que impede a abertura da matriz durante a confec

ção dos corpos de prova (figura 1).

Inicialmente, através de um teste piloto, realizamos as determinações das proporções limalha/mercúrio e dos tempos de trituração manual e mecânica, para todas as ligas, segundo as orientações da Especificação nº 1 da Associação Dentária Americana¹.

Para realizarmos a trituração mecânica, empregamos um triturador, marca Silamat, regulado para 10 segundos com o uso de pistilo metálico, de acordo com as condições de trabalho determinadas pelo teste piloto.

Para realizarmos a trituração manual, empregamos gral e pistilo de vidro, com o pistilo fazendo movimentos de rotação sobre a limalha e mercúrio colocados dentro do gral, fazendo 70 ± 3 voltas com o pistilo em 35 ± 5 segundos e sob uma pressão de 1 kgf, controlada por um dinamômetro de coluna de mercúrio. Após a trituração, removemos o excesso de mercúrio da massa, com o auxílio de um lençol de linho e, em seguida, procedemos à condensação do amálgama. Realizamos esta condensação 60 ± 5 segundos com a matriz colocada sobre o dinamômetro acima citado para que exercêssemos uma pressão constante de 1 kgf sobre o condensador, tipo Hollembach nº 1.

Realizamos a condensação de dois modos, a saber:

1. sem brunidura e,
2. com brunidura.

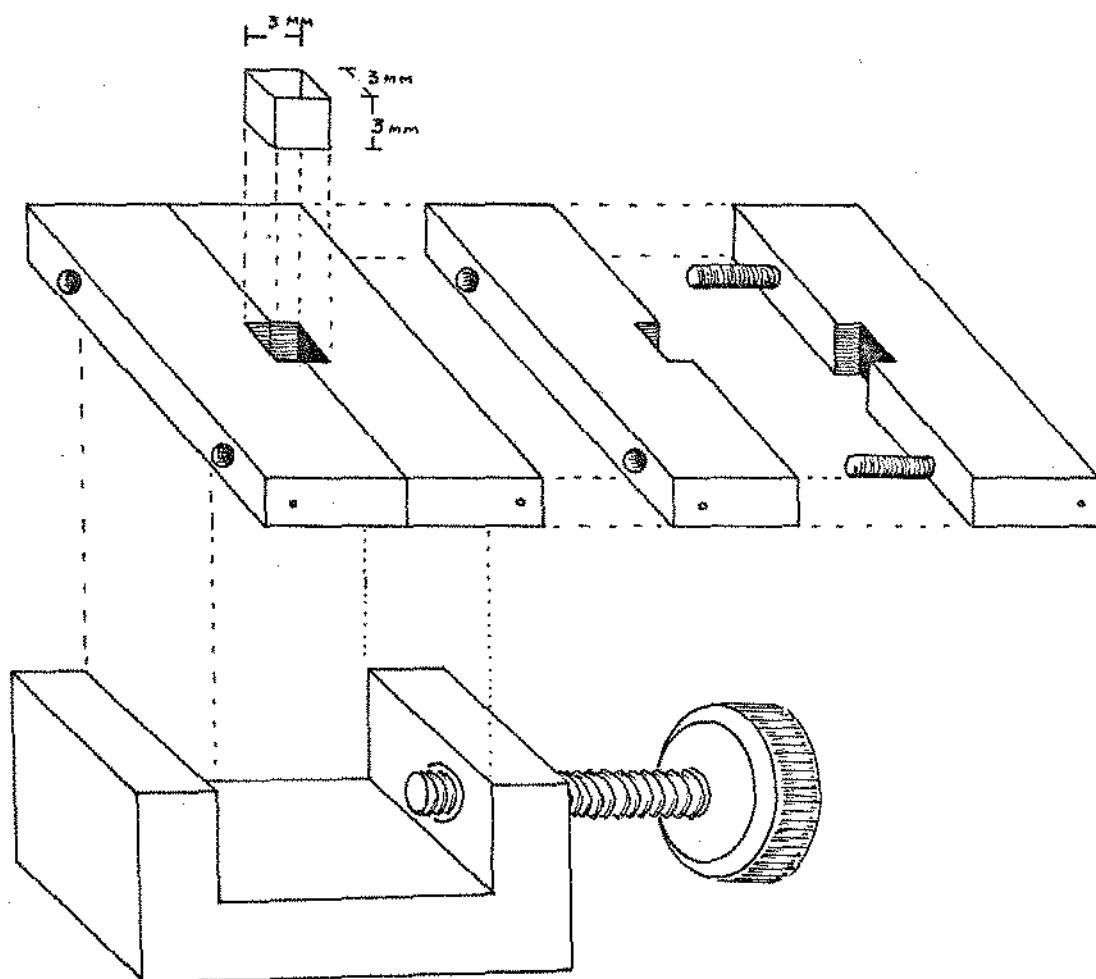


Figura 1 - Desenho esquemático da matriz metálica confeccionada em aço inoxidável, utilizada na confecção de corpos de prova.

Quando realizamos a condensação sem brunidura, dividimos a massa de amálgama de prata em três porções. Condensamos a primeira porção de encontro à parede mais profunda da cavidade com o condensador colocado paralelo às paredes laterais, antes de condensarmos a porção seguinte removemos o excesso de mercúrio. Efetuamos este procedimento até condensarmos as três porções de amálgama, preenchendo a cavidade com excesso, o qual posteriormente removemos com o auxílio de uma lâmina metálica afiada. Adotamos esta técnica de condensação para obtermos um bloco de amálgama homogêneo, conforme recomendações de PHILLIPS²²⁻²³ e MARKLEY¹⁷.

Para a condensação com brunidura, procedemos do mesmo modo que o anteriormente descrito, com a variável de que, à medida que as porções de amálgama foram condensadas, foram também brunidas de encontro às paredes laterais da cavidade, imprimindo no condensador movimentos circulares, e superficialmente após a "escultura".

Obtivemos três réplicas para cada variável, totalizando 36 corpos de prova. Uma hora após a condensação, retiramos o corpo de prova da matriz e o levamos para análise.

CONFECÇÃO DOS CORPOS DE PROVA EM DENTES

Para a confecção dos corpos de prova em dentes humanos recém-extraídos, preparamos cavidades tipo classe V, uma na face vestibular, outra na face lingual ou palatina, em 18 dentes humanos recém-extraídos, utilizando uma ponta diamantada cilíndrica, marca KG Sorensen, ISO 012, nº 1093, refrigerada a ar-água, num aparelho de alta velocidade, marca Midwest. As cavidades preparadas resultantes mediam aproximadamente 3x2x2 mm. Preparamos a parede correspondente à oclusal a mais plana possível, pois esta seria a parede da restauração que analisaríamos.

Para a confecção dos corpos de prova sem brunidura ou brunidos, utilizamos as mesmas técnicas anteriormente descritas para a confecção dos corpos de prova em matriz metálica, convencionando que na face lingual ou palatina seria sem brunidura e na face vestibular, com brunidura. Retiramos as restaurações de amálgama de prata das cavidades dos dentes uma hora após o término da restauração, de tal forma que removemos o bloco de amálgama sem ser danificado, utilizando um disco diamantado de corte bilateral, marca Super Flexi-Form, montado numa politriz para polimento de cromo-co**balto**, marca Nevoni, com o qual efetuamos cortes na estrutura dental.

VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE ADAPTAÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Verificamos os níveis de adaptação nas paredes laterais dos corpos de prova confeccionados na matriz metálica ou nos dentes, através de um Rugosímetro, marca JENA.

Este aparelho emite um fecho de luz sobre a superfície, de modo a formar um plano focal. Os pontos em alto relevo da superfície irregular que estão contidos no plano focal promovem uma reflexão da luz incidente, que é captada pelo aparelho. Através de uma ocular verificamos a presença desses pontos. Por outro lado, os baixos relevos da superfície absorvem a luz incidente, aparecendo na ocular como pontos escuros. Esta condição indica que, quanto maior for a quantidade de pontos claros que aparecerem na superfície, melhor será a adaptação do material à parede da cavidade.

Através de uma máquina fotográfica acoplada ao aparelho, realizamos fotomicrografias da imagem dos corpos de prova, utilizando um filme positivo 640-T, ISO-640/29⁰, de fabricação da 3M. A partir destes diapositivos, obtivemos fotografias e as montamos em pranchas representativas da performance de cada liga frente aos tratamentos realizados.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

RESULTADOS

Em nosso experimento, utilizando um rugosímetro, realizamos fotomicrografias de 76 corpos de prova em amálgama de prata, objetivando uma análise de adaptação deste material às paredes laterais de uma matriz metálica e de cavidade, do tipo classe I, em dentes humanos recém-extraídos. Amostras das fotomicrografias foram montadas em seis pranchas para facilitar ao observador a análise comparativa (figuras 2 a 7).

Dito isto, passamos à apresentação dos resultados:

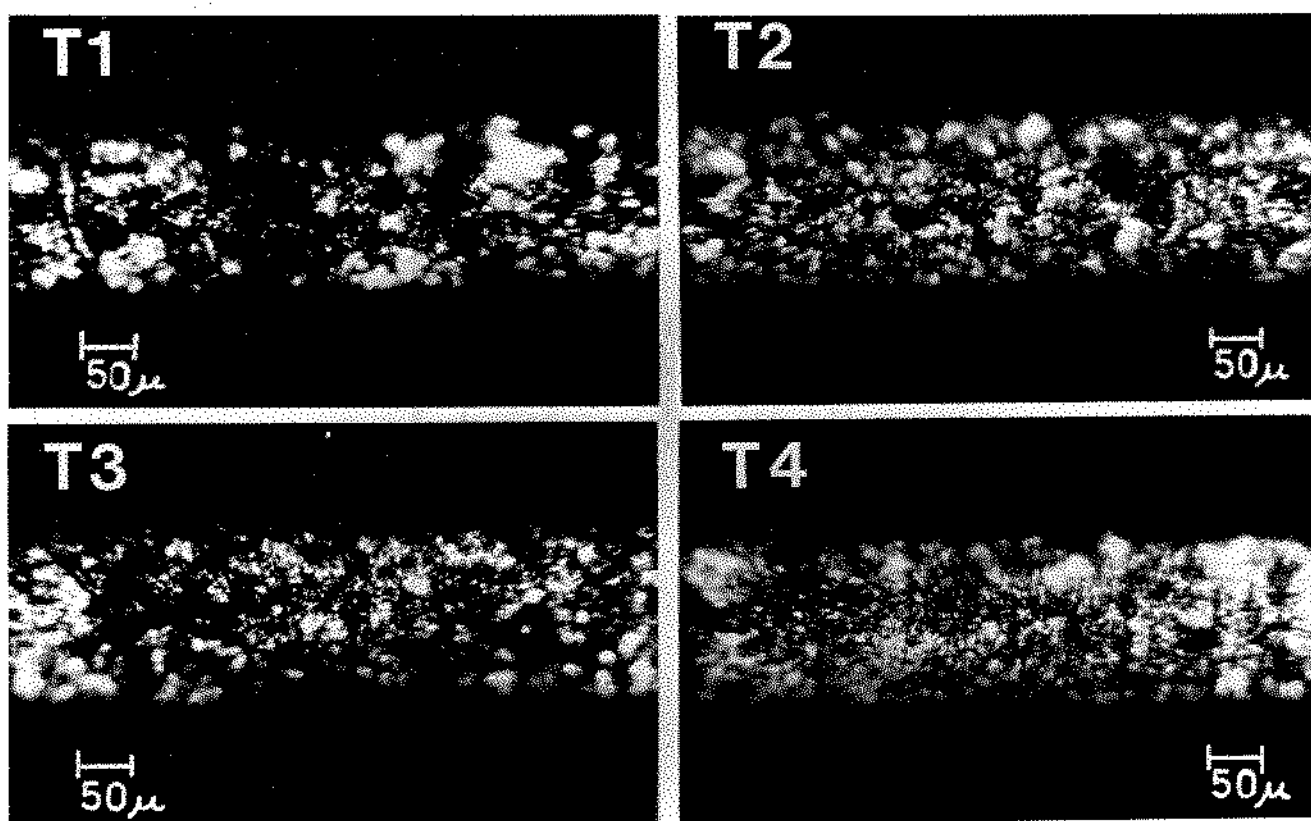


Figura 2 - Corpos de prova realizados em matriz metálica com a liga Novo True Dentalloy ("T").

T₁- Corpo de prova não brunido e triturado manualmente.

T₂- Corpo de prova brunido e triturado manualmente.

T₃- Corpo de prova não brunido e triturado mecanicamente.

T₄- Corpo de prova brunido e triturado mecanicamente.

O corpo de prova T₄ (brunido e triturado mecanicamente) apresentou a melhor adaptação. O corpo de prova T₁ (não brunido e triturado manualmente) foi o que pior se adaptou e os corpos de prova T₂ (brunido e triturado manualmente) e T₃ (não brunido e triturado mecanicamente) mostraram-se de modo intermediário entre T₄ e T₁.

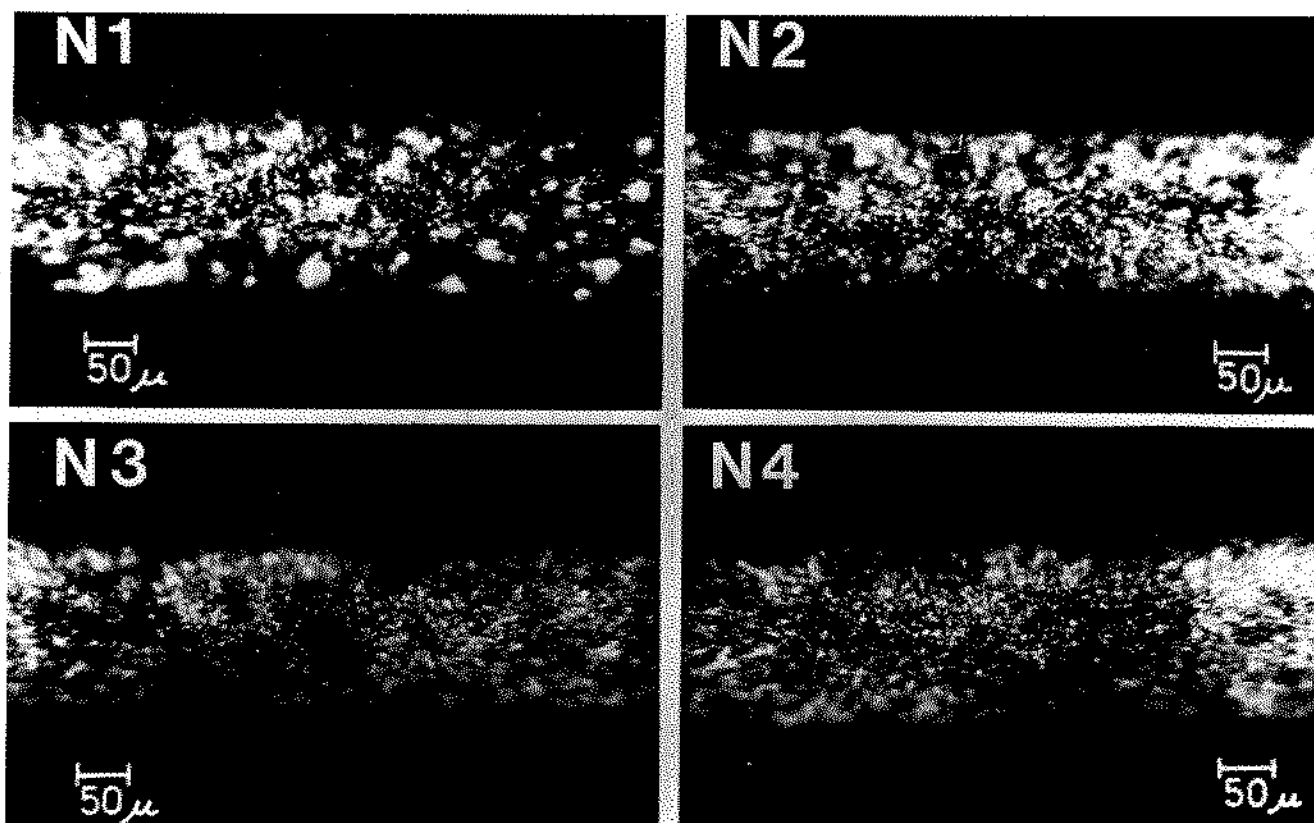


Figura 3 - Corpos de prova realizados em matriz metálica com a liga Novaloy ("N").

N₁- Corpo de prova não brunido e triturado manualmente.

N₂- Corpo de prova brunido e triturado manualmente.

N₃- Corpo de prova não brunido e triturado mecanicamente.

N₄- Corpo de prova brunido e triturado mecanicamente.

O corpo de prova N₄ (brunido e triturado mecanicamente) apresentou a melhor adaptação. O corpo de prova N₁ (não brunido e triturado manualmente) foi o que pior se adaptou e os corpos de prova N₂ (brunido e triturado manualmente) e N₃ (não brunido e triturado mecanicamente) mostraram-se de modo intermediário entre N₄ e N₁.

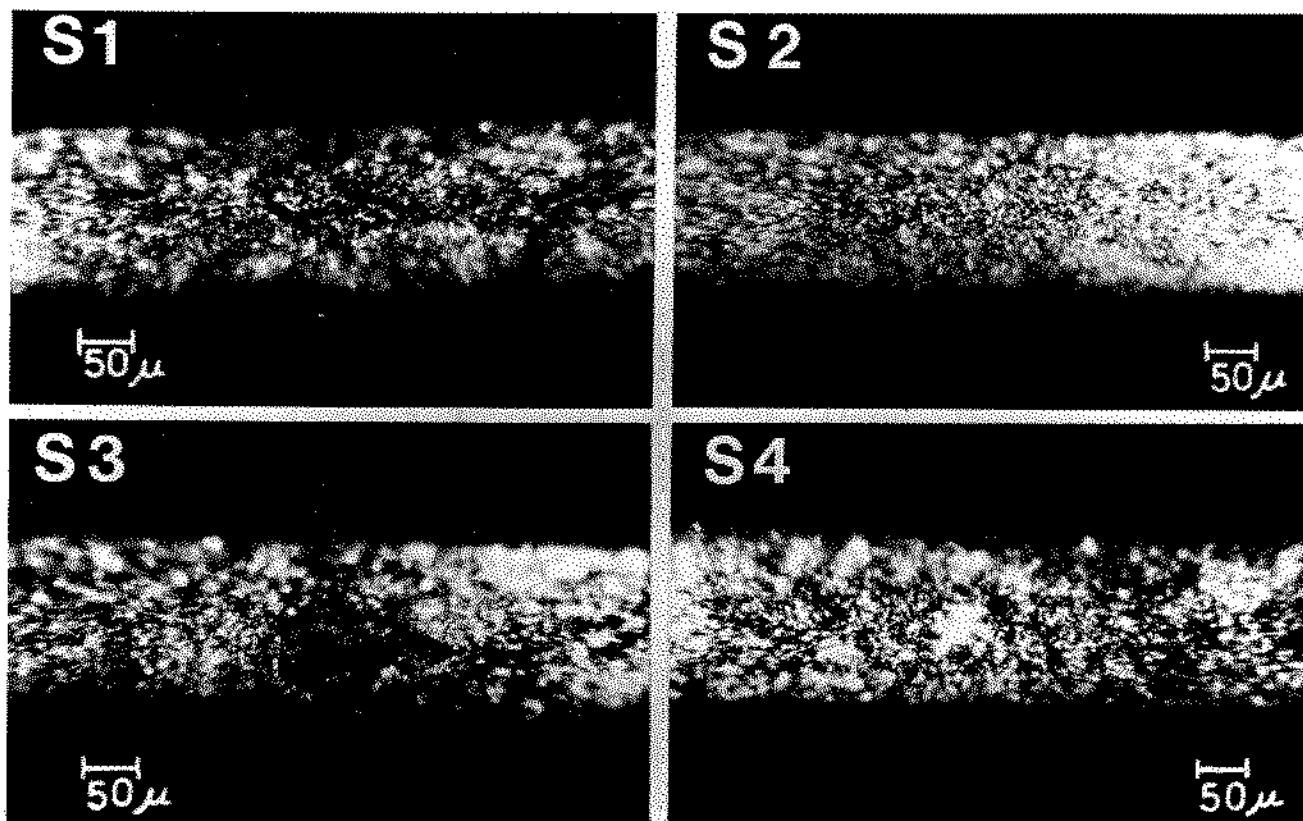


Figura 4 - Corpos de prova realizados em matriz metálica com a liga Sybraloy ("S").

S₁- Corpo de prova não brunido e triturado manualmente.

S₂- Corpo de prova brunido e triturado manualmente.

S₃- Corpo de prova não brunido e triturado mecanicamente.

S₄- Corpo de prova brunido e triturado mecanicamente.

O corpo de prova S₂ (brunido e triturado manualmente) apresentou a melhor adaptação. O corpo de prova S₃ (não brunido e triturado mecanicamente) foi o que pior se adaptou e os corpos de prova S₁ (não brunido e triturado manualmente) e S₄ (brunido e triturado mecanicamente) mostraram-se de modo intermediário entre S₂ e S₃.

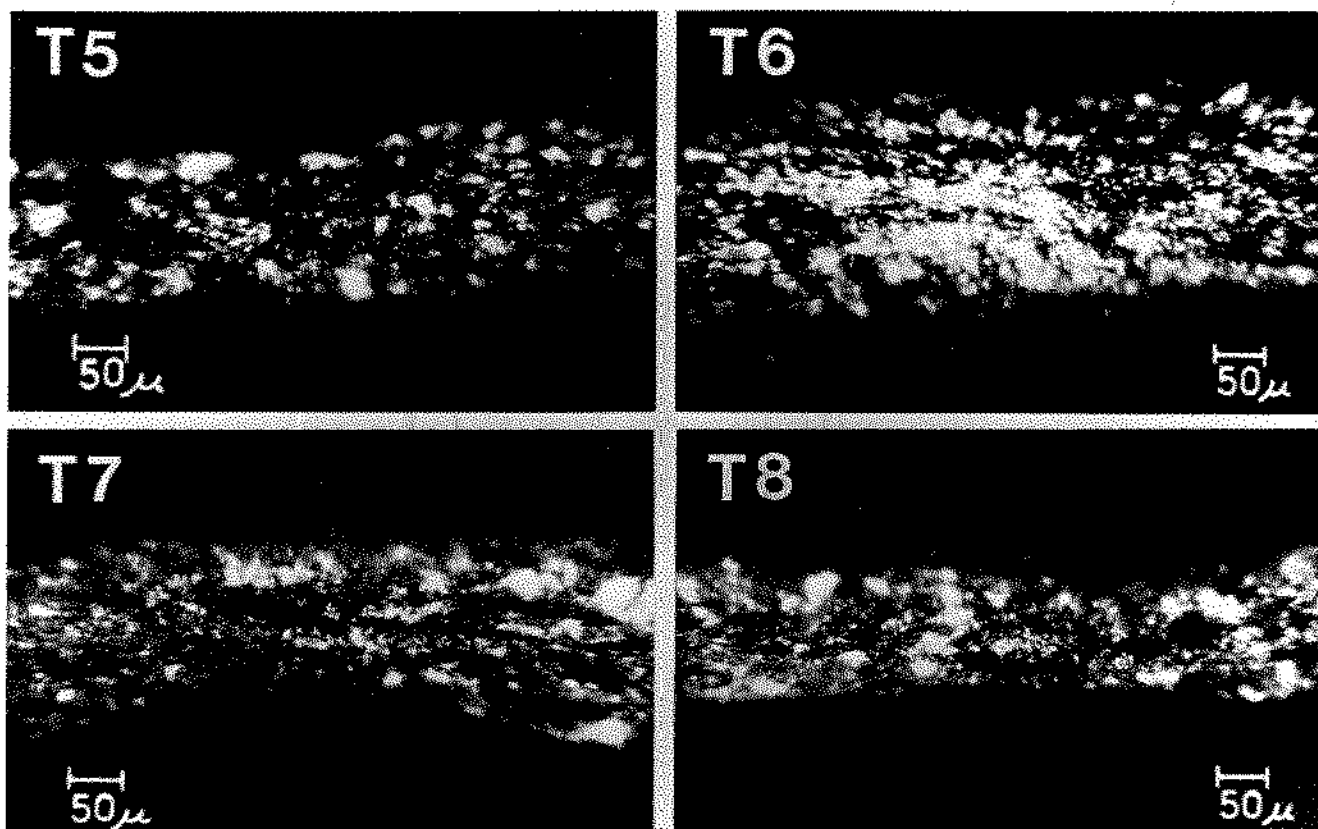


Figura 5 - Corpos de prova realizados em dentes humanos com a liga Novo True Dentalloy ('T').

T₅- Corpo de prova não brunido e triturado manualmente.

T₆- Corpo de prova brunido e triturado manualmente.

T₇- Corpo de prova não brunido e triturado mecanicamente.

T₈- Corpo de prova brunido e triturado mecanicamente.

O corpo de prova T₈ (brunido e triturado mecanicamente) apresentou a melhor adaptação. O corpo de prova T₅ (não brunido e triturado manualmente) foi o que pior se adaptou e os corpos de prova T₆ (brunido e triturado manualmente) e T₇ (não brunido e triturado mecanicamente) mostraram adaptações intermediárias entre T₈ e T₅.

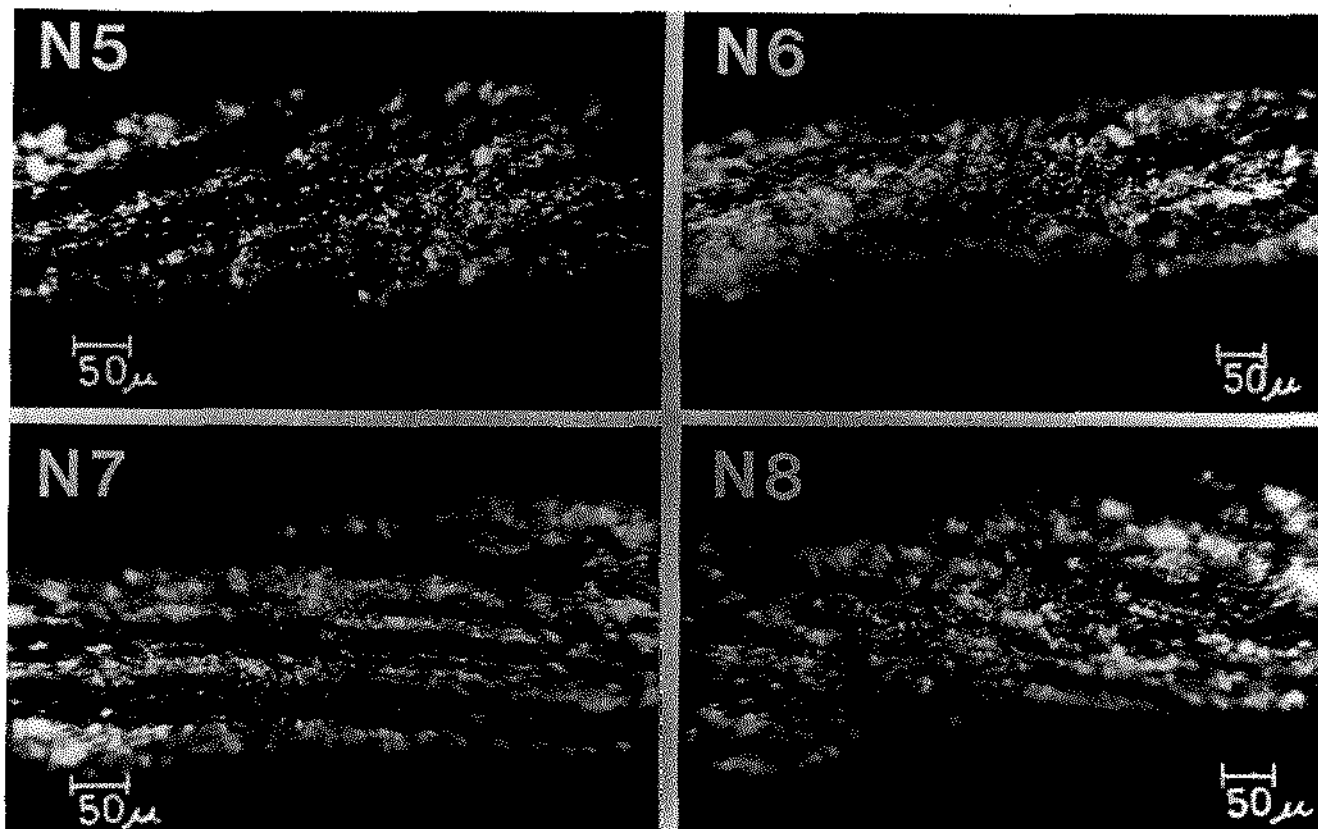


Figura 6 - Corpos de prova realizados em dentes humanos com a liga Nova-loy ('N').

N₅- Corpo de prova não brunido e triturado manualmente.

N₆- Corpo de prova brunido e triturado manualmente.

N₇- Corpo de prova não brunido e triturado mecanicamente.

N₈- Corpo de prova brunido e triturado mecanicamente.

O corpo de prova N₈ (brunido e triturado mecanicamente) apresentou a melhor adaptação. O corpo de prova N₅ (não brunido e triturado manualmente) foi o que pior se adaptou e os corpos de prova N₆ (brunido e triturado manualmente) e N₇ (não brunido e triturado mecanicamente) mostraram adaptações intermediárias entre N₈ e N₅.

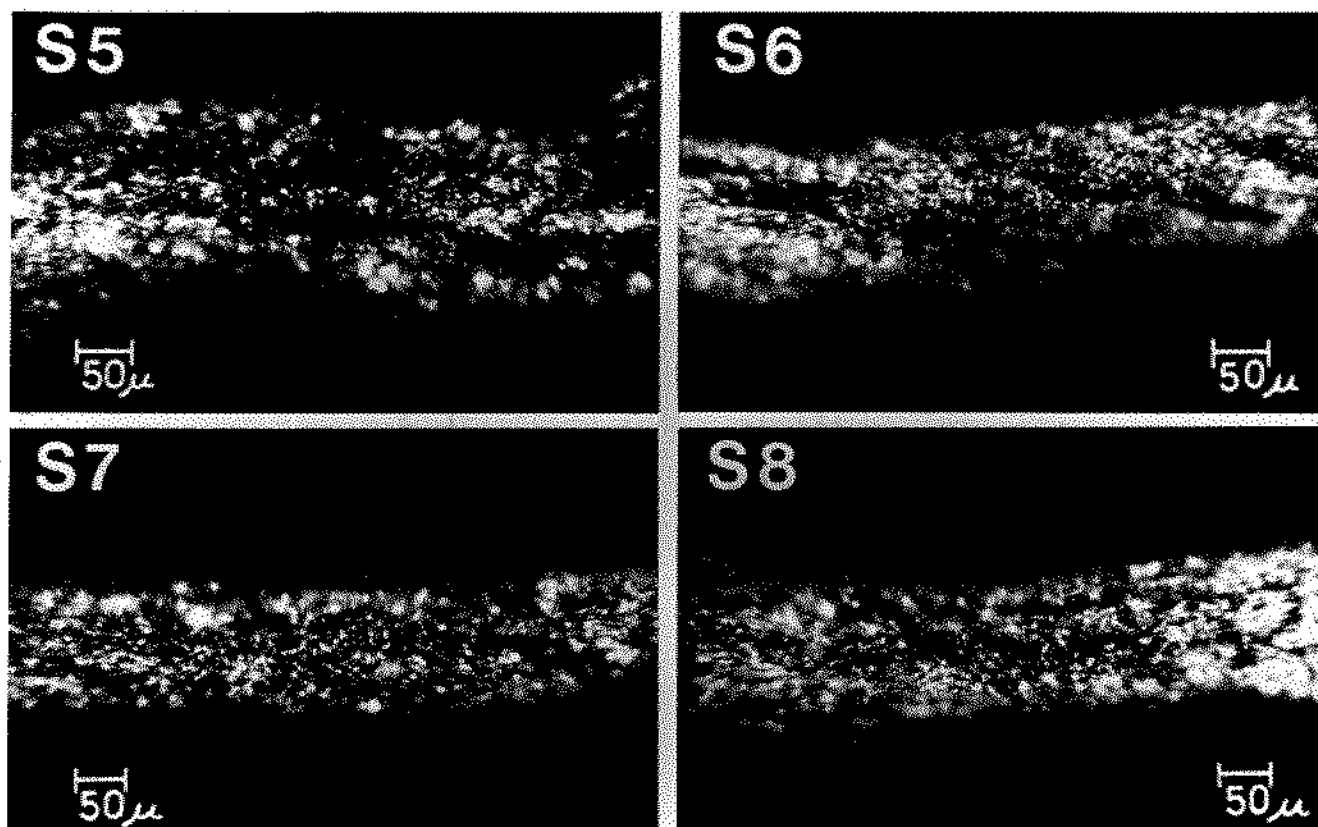


Figura 7 - Corpos de prova realizados em dentes humanos com a liga Sybraloy ("S")..

S₅- Corpo de prova não brunido e triturado manualmente.

S₆- Corpo de prova brunido e triturado manualmente.

S₇- Corpo de prova não brunido e triturado mecanicamente.

S₈- Corpo de prova brunido e triturado mecanicamente.

O corpo de prova S₆ (brunido e triturado manualmente) apresentou a melhor adaptação. O corpo de prova S₇ (não brunido e triturado mecanicamente) foi o que pior se adaptou e os corpos de prova S₅ (não brunido e triturado manualmente) e S₈ (brunido e triturado mecanicamente) mostraram adaptações intermediárias entre S₆ e S₇.

CAPÍTULO 6

DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

Diante dos resultados obtidos no desenvolvimento do nosso experimento, segue uma análise das superfícies laterais de corpos de prova em amálgama de prata, realizados em matriz de aço inoxidável ou em dentes humanos recém-extraídos.

1. CORPOS DE PROVA CONFECCIONADOS EM MATRIZ

1.1. LIGA "T" (NOVO TRUE DENTALLOY)

Como podemos observar na figura 2, a liga Novo True Dentalloy sob condições de tratamento 4 (trituração mecânica e brunidura) apresentou melhor adaptação, evidenciada pela quantidade de regiões esbranquiçadas na fotomicrografia. Na mesma figura, pudemos verificar que o tratamento 1 (trituração manual e não brunidura) proporcionou a mais deficiente adaptação desta liga e que os tratamentos 2 (trituração manual e brunidura) e 3 (trituração mecânica e não brunidura) ocasionaram adaptações intermediárias, quando comparadas com as produzidas pelos tratamentos 1 e 4. Isto significa que a liga Novo True Dentalloy, submetida aos tratamentos com brunidura, oferece melhor adaptação às paredes da matriz, tanto na trituração mecânica como manual, embora a tritura-

ção mecânica tenha apresentado resultado superior à trituração manual. Esta mesma relação foi apresentada pelos corpos de prova não brunidos, isto é, a trituração mecânica apresentou melhor resultado que a manual. Estes fatos podem ser comprovados pelos trabalhos de RUSSO *et alii*²⁴, KATORA, MOORE e JUBACK¹⁴, KATO, OKUSE e FUSAYAMA¹³, GARONE NETTO⁸, SCHIMIDT, MOHAMED e RYDBERG²⁵, BARBOSA *et alii*³, os quais preconizam a brunidura como sendo um tratamento adicional dado às restaurações, capaz de diminuir a infiltração marginal, promover melhor adaptação do amálgama à margem cavo-superficial e de obter superfícies mais lisas e com poros de menor tamanho. FUSAYAMA *et alii*⁷ acreditaram que a brunidura é capaz de oferecer um resultado final tão animador que chegaram a dispensar o polimento final em restaurações brunidas. Outros autores ainda, como SVARE & CHAN²⁷, MATYAS, CAPUTO e COWIE¹⁸, TEIXEIRA & DENEHY²⁸, confirmaram o emprego da brunidura, afirmando ser esta técnica um procedimento razoável e que, associado a outros havidos como corretos, pode promover uma significativa melhora nas propriedades físicas do amálgama de prata. Entretanto, outros autores como COTHREN *et alii*⁴, NADAL²¹, MARKLEY¹⁷, MILLER²⁰, condenam a brunidura, afirmando ser esta responsável pelo aumento do conteúdo do mercúrio residual na superfície brunida, produzindo na restauração os efeitos deletérios inerentes ao mercúrio residual, através da perda de algumas propriedades físicas do amálgama de prata, além de perturbar sua cristalização. Porém, estas argumenta-

ções foram rebatidas por KANAI¹², TEIXEIRA, GOMES e RIBEIRO²⁹, que demonstraram não haver acúmulo de mercúrio residual e que as propriedades físicas do amálgama de prata são na realidade melhoradas, pois a brunidura aumenta o número de grãos residuais da liga na superfície brunida, fazendo com que estes absorvam o mercúrio em excesso e, então, melhorem as propriedades físicas do amálgama. Nossos resultados vêm demonstrar que realmente a brunidura proporciona uma melhora na adaptação da massa de amálgama de prata à parede lateral da cavidade, o que nos leva a crer, por analogia, que a brunidura proporcione uma diminuição do espaço marginal, dificultando a infiltração.

Para esta liga, notamos que também a trituração mecânica trouxe como produto final uma melhor adaptação dos corpos de prova à parede lateral da cavidade (figura 2 - tratamentos 3 e 4). Este fato vem confirmar o preconizado por PHILLIPS²² e NADAL²¹, que recomendam a trituração mecânica para evitar a sub-trituração e proporcionar uma padronização da técnica, produzindo uma massa adequada para ser trabalhada.

1.2. LIGA "N" (NOVALOY)

Podemos verificar na figura 3 que o tratamento 4 (trituração mecânica e brunidura) proporcionou uma adaptação superior que os demais tratamentos. Também, podemos notar que o tratamento 1 (trituração manual e não brunidura)

proporcionou adaptação inferior quando comparado com os demais tratamentos. Os corpos de prova obtidos com os tratamentos 2 (trituração manual e brunidura) e 3 (trituração mecânica e não brunidura) apresentaram adaptações intermediárias.

Como podemos notar, os resultados que obtivemos para esta liga de prata, sob o aspecto dos tratamentos empregados, foram semelhantes aos obtidos para a liga "T" (Novo True Dentalloy). Por isto, julgamos válidos para esta liga todos os comentários anteriormente apresentados na discussão para a liga de prata "T".

1.3. LIGA "S" (SYBRALLOY)

Na figura 4 notamos que o tratamento 2 (trituração manual e brunidura) proporcionou a melhor adaptação para esta liga de prata, quando comparado com os demais tratamentos. Notamos, também, que o tratamento 3 (trituração mecânica e não brunidura) apresentou resultados que podem ser considerados como a mais deficiente adaptação desta liga e que os tratamentos 1 (trituração manual e não brunidura) e 4 (trituração mecânica e brunidura) apresentaram adaptações intermediárias entre os tratamentos 2 e 3. Comparando os tratamentos 2 e 4 com os tratamentos 1 e 3, observamos que algum fator interferiu para que houvesse a inversão dos resultados anteriores, onde a trituração mecânica apresentou melhor adaptação que a manual para as ligas "T" e "N". Apesar de PHIL

LIPS²² ter sugerido em seu trabalho que uma sub-trituração da limalha/mercúrio, portanto, uma trituração inadequada, pode levar a uma aceleração da presa do amálgama, não possibilitando um adequado assentamento da massa de amálgama à superfície da cavidade, acreditamos que tal fato não ocorreu em nosso experimento, uma vez que realizamos previamente aos ensaios definitivos, os testes para proporcionamento e trituração, de modo a obter uma massa adequada para o trabalho, conforme orientação da Especificação nº 1 da Associação Dentária Americana¹. Entretanto, IGLESIAS *et alii*¹⁰, em estudo comparando a trituração mecânica com manual, para ligas enriquecidas com cobre, encontraram, quando utilizaram trituração mecânica, resultados melhores para a resistência à compressão, alteração dimensional, porém um menor escoamento. Diante destes fatos e concordando com a suposição de SMALES & GERKE²⁶, que encontraram em seu estudo resultados adversos para a liga Sybraloy, quando comparada com ligas similares, cremos que algum fator intrínseco desta liga concorreu para que os nossos resultados fossem inversos aos encontrados para as ligas "T" e "N".

Após estes comentários, analisando e discutindo o comportamento de cada liga estudada, podemos ainda observar que o comportamento da liga "S" foi superior ao das demais ligas em todos os tratamentos efetuados. A liga "T" (Novo True Dentalloy) foi a que apresentou adaptação em nível inferior às demais, ao passo que a liga "N" (Novaloy) a

presentou adaptação intermediária entre as ligas "S" e "T". Este fato vem ser explicado pelos comentários de LEINFELDER *et alii*¹⁵, quando dizem que o sucesso da brunidura está tam bém relacionado ao tipo de liga utilizada. Também, JORGENSEN¹¹ afirma a este respeito que as ligas de grãos finos, com pré-amalgamação, e que o teor de cobre são fatores que tendem a aumentar a adaptação do amálgama de prata. Outros autores, como BARATIERI *et alii*², EAMES & MACNAMARA⁵, também obtiveram resultados melhores em seus experimentos, quando utiliza ram ligas enriquecidas com cobre. Estes fatos corroboram nos sos resultados obtidos, uma vez que as ligas Sybraloy e Nova loy são enriquecidas com cobre e que a liga Novo True Dental loy é do tipo convencional, além de as primeiras serem de granulação mais fina que a última.

2. CORPOS DE PROVA CONFECCIONADOS EM DENTES HUMANOS

Julgamos que todos os comentários emitidos para os corpos de prova realizados em matriz de aço inoxidável são válidos para os corpos de prova realizados em dentes hu manos recém-extraídos. Isto porque os tratamentos utilizados foram os mesmos, assim como semelhantes foram os resultados obtidos.

Cabe-nos ressaltar que quando comparamos as fotografias dos corpos de prova realizados em dentes (figu-

ras 5, 6 e 7) com os realizados em matriz (figuras 2, 3 e 4), notamos que as imagens fotográficas são diferentes. Isto ocorreu, porque os corpos de prova realizados em dentes adaptaram-se a uma parede dentinária irregular, resultante da ação da ponta diamantada. Segundo MARCHI¹⁶, MENEGALE, SWARTS e PHILLIPS¹⁹, essas irregularidades dentinárias são resultantes da própria ação da ponta diamantada ao desgastar a dentina durante o preparo. Como o aparelho utilizado para a análise nos mostra apenas os pontos salientes da superfície, somente as regiões onde o material se adaptou nas ranhuras da dentina foram possíveis analisar. Esta análise nos mostrou que o nível de adaptação dos amálgamas de prata nos dentes era semelhante aos obtidos com amálgamas condensados em matriz, com paredes praticamente planas e polidas, permitindo-nos evidenciar que o comportamento das ligas nos dentes foi semelhante ao encontrado na matriz metálica.

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos em nosso estudo, exposto e discutido nesta tese, julgamos serem válidas as seguintes conclusões:

1. Os amálgamas de prata que melhor se adaptaram às paredes laterais das cavidades foram, em ordem crescente, os confeccionados com as ligas "T", "N" e "S".

2. Os amálgamas de prata confeccionados com as ligas "T" e "N" e triturados mecanicamente, proporcionaram melhor adaptação às paredes laterais das cavidades (metálica e em dentes humanos). Por outro lado, a trituração manual apresentou os melhores resultados com a liga "S".

3. Todos os amálgamas de prata brunidos apresentaram melhor adaptação às paredes laterais do que os não brunidos.

CAPÍTULO 8

SINOPSE

SINOPSE

O objetivo desse trabalho foi verificar o nível de adaptação da superfície da parede lateral de corpos de prova confeccionados em amálgamas de prata. Foram realizados corpos de prova através de três ligas de prata diferentes, cujos nomes comerciais foram Novo True Dentalloy, Novaloy e Sybraloy.

Essas ligas foram trituradas mecanicamente e manualmente, conforme Especificação nº 1 da Associação Dentária Americana e condensadas com condensador tipo Hollemback nº 1, sob pressão de 1 kgf, de maneira convencional e associada à brunidura, em cavidades preparadas em dentes humanos recém-extraídos e em matriz metálica.

Os corpos de prova, assim confeccionados, tiveram suas paredes laterais analisadas através de um rugosímetro, marca JENA, e, então, fotografados. Através das fotografias, que exibiam pontos claros e escuros, e considerando que os pontos claros foram representativos das regiões onde o amálgama de prata condensado na cavidade mais se aproximou da parede, pudemos concluir que a brunidura proporcionou melhor adaptação do amálgama de prata às paredes laterais das cavidades. Com exceção da liga Sybraloy, a trituração mecânica apresentou melhor adaptação e os amálgamas de prata que melhor se adaptaram às paredes laterais das cavidades foram, em ordem crescente, os confeccionados com as ligas Novo True Dentalloy, Novaloy e Sybraloy.

CAPÍTULO 9

ABSTRACT

ABSTRACT

The purpose of this work was to verify the surface adaptation of the lateral wall of silver amalgam specimens. The specimens were developed through three different silver alloys, whose commercial names were: Novo True Dentalloy, Novaloy and Sybraloy. These alloys were triturated mechanically or manually according to American Dental Association specification n° 1. The alloys were condensed with Hollenback condenser n° 1 under compression of 1 kgf, by conventional way and associated to the burnishing in prepared cavities of recém-extracted human teeth and metallic matrix. The lateral walls of specimens were analised by a JENA roughmeter and afterwards they were photographed. In the photos, the clear spots were representative of the regions where the silver amalgam was better condensated in the cavity. We concluded that the burnishing gave a better adaptation of the silver amalgam to the lateral walls of the cavities. With the exception of the alloy Sybraloy, the mechanical trituration of offered a good adaptation. The silver amalgam that adapted to the lateral walls of the cavities were in growing order the ones made with alloys Novo True Dentalloy, Novaloy e Sybraloy.

CAPÍTULO 10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Specification nº 1 for dental amalgam. J. Am. dent. Ass., 95: 614, Sept. 1977.
2. BARATIERI, L.N. *et alii*. Ligas para amálgamas convencionais ou enriquecidas com cobre. Revta gaucha odont., 32(4): 327-32, out./dez. 1984.
3. BARBOSA, A.N. *et alii*. Surface mercury content and roughness after delayed burnishing of amalgam. J. prosth. Dent., 51(2): 214-7, 1984.
4. COTHREN, T.B. *et alii*. Effects of burnishing on microleakage in amalgam sistem. J. prosth. Dent., 40(2): 163-5, Aug. 1978.
5. EAMES, W.B. & MACNAMARA, J.F. Eight high-copper amalgam alloys and six conventional alloys compared. Oper.Dent., 1(3): 98-107, 1976.
6. ELLIOT, G. On the molecular changes in amalgam. Dent.Cosmos, 47: 444-50, 1905.
7. FUSAYAMA, T. *et alii*. Surface roughness of amalgam fil-

lings made by various tecnicas. J. dent. Res., 46 :
1019-21, Sept./Oct. 1967.

8. GARONE NETTO, N. Influência do alisamento na microestrut^ura superficial do amálgama dental. Revta Ass. paul. Cirurg. Dent., 35(5): 427-31, 1981.
9. HARPER, W.E. A burnishing versus a compression tecnic in the condens^ation of amalgam. J. Am. dent. Ass., 18: 711-5, 1931.
10. IGLESIAS, A.M. *et alii*. Some properties of high-copper amalgam alloys comparing hand and mechanical tritura^ution. J. prosth. Dent., 52(2): 194-8, Aug. 1984.
11. JORGENSEN, K.D. Adaptability of dental amalgams. Acta odont. scand., 23: 257-70, June 1965.
12. KANAI, S. Structure studies of amalgam. II. Effect of burnishing on the margins of occlusal amalgam fillings. Acta odont. scand., 24: 47-53, May 1966.
13. KATO, S.; OKUSE, K.; FUSAYAMA, T. The effect of burnis^hing on the marginal seal of amalgam restorations. J. prosth. Dent., 19: 393-8, Apr. 1968.

14. KATORA, M.E.; MOORE, P.A.; JUBACH, T.S. Surface morphology of burnishing versus non-burnished amalgam restorations. Quintess. Int., 10(4): 93-4, Aug. 1979.
15. LEINFELDER, K.F. *et alii*. Burnished Amalgam restorations: a two-year clinical evaluation. Oper. Dent., 3(1): 2-8, 1978.
16. MARCHI, W.A. Retenção em cavidades de classe I simples para amálgama. Estudo das irregularidades produzidas por instrumentos rotat6rios nas paredes cavit6rias. Piracicaba, 1966. |Tese (Doutoramento) - Fac.Odontologia Unicamp|
17. MARKLEY, M.R. Restorations of silver amalgam. J. Am. dent. Ass., 43(2): 133-46, Aug. 1951.
18. MATYAS, J.; CAPUTO, A.A.; COWIE, A. Burnishing and its effectiveness in sealing margins of amalgam restorations: a laboratory study. Oper.Dent., 3(3): 103-7, 1978.
19. MENEGALE, C.; SWARTS, M.L.; PHILLIPS, R.W. Adaptation of restorative materials as influenced by roughness of cavity walls. J. dent. Res., 39(4): 825-35, July/ Aug. 1960.

20. MILLER, E.C. Amalgam - inconsistencies in its use in restorations. J. Am. dent. Ass., 33: 349-58, Mar. 1946.
21. NADAL, R. Amalgam restorations: cavity preparation, condensing and finishing. J. Am. dent. Ass., 65: 66-77, July 1962.
22. PHILLIPS, R.W. Amalgam - its properties and manipulation. N.Y. J1 Dent., 23(3):105-9, Mar. 1953.
23. _____. Amálgama dentário: considerações técnicas. In: Materiais Dentários de Skinner. 8 ed. Rio de Janeiro, Interamericana, 1984. cap. 22, 241-58.
24. RUSSO, M. *et alii*. Effects of burnishing and polishing on marginal infiltration of radioisotopes in silver amalgam fillings. Bull. Tokyo dent. Coll., 11(2): 133-40, 1975.
25. SCHIMIDT, J.R.; MOHAMED, S.E.; RYDBERG, R.J. Burnishing (surfacing) the amalgam restoration. Illinois dent. J., 44: 282-4, 1975.
26. SMALES, R.J. & GERKE, D.C. Clinical evaluation of four high-copper amalgam alloy. J. Dent., 12(2): 127 - 34, 1984.

27. SVARE, C.W. & CHAN, K.C. Effect of surface treatment on the corrobility of dental amalgam. J. dent. Res., 51 (1): 44-7, Jan./Feb. 1972.
28. TEIXEIRA, L.C. & DENEHY, G.E. Burnishing, a technique for improving the amalgam restoration. J. Indiana St.dent. Ass., 55(2): 14-7, Mar./Apr. 1976.
29. _____; GOMES, G.S.; RIBEIRO, S.A. Amálgama dental - Influência da brunidura na emissão do mercúrio residual. Revta Ass. paul. Cirurg. Dent., 31(6): 412-7, nov./dez. 1977.

O presente trabalho foi apresentado a Exame
de Mestrado no dia ____ de _____ de 19__ e considera
do _____ com avaliação _____, tendo
sido examinadores:

(Nome)

(Faculdade)

O presente trabalho foi apresentado a Exame
de Mestrado no dia ____ de _____ de 19__ e considera
do _____ com avaliação _____, tendo
sido examinadores:

(Nome)

(Faculdade)