

Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos

MARIA AMÉLIA MÁXIMO DE ARAÚJO

INTER-RELAÇÃO ENTRE VÁRIOS PROCEDIMENTOS DE ACABAMENTO  
DA PAREDE GENGIVAL DE PREPAROS CAVITÁRIOS DE CLASSE II  
PARA AMÁLGAMA E A INFILTRAÇÃO MARGINAL.

São José dos Campos  
1987

Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Odontologia de São José dos Campos

Inter-Relação Entre Vários Procedimentos de Acabamento  
da Parede Gengival de Preparos Cavitários de Classe II  
para Amálgama e a Infiltração Marginal.



*Maria Amélia Máximo de Araújo*

Tese Apresentada para o Concurso  
de Livre-Docência do Departamento  
de Odontologia Restauradora.

São José dos Campos

1987

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

INTER-RELAÇÃO ENTRE VÁRIOS PROCEDIMENTOS DE  
ACABAMENTO DA PAREDE GENGIVAL DE PREPAROS  
CAVITÁRIOS DE CLASSE II PARA AMÁLGAMA E A  
INFILTRAÇÃO MARGINAL.

---

*Maria Amélia Máximo de Araujo*

TESE APRESENTADA PARA O  
CONCURSO DE LIVRE-DOCÊNCIA  
DO DEPARTAMENTO DE ODONTOL  
OGIA RESTAURADORA.

SAO JOSÉ DOS CAMPOS

1987

A realização deste trabalho foi  
possível, graças ao amor, incen-  
tivo e confiança de meu marido  
JOSÉ EDUARDO e meus filhos

RODRIGO e EDUARDO

A Faculdade de Filosofia da UFMG  
da Avenida ... pela ...  
de ...  
para ...

Aos meus pais pela formação hu  
mana e profissional, minha eter  
na gratidão.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. DAN KIMATI, PIENAR por sua orientação  
tanto profundo e pela amizade, confiança e incentivo, durante  
este período de estudos de pós-graduação universitária.

Ao Professor Dr. JOSE BERNARDO DE BELLO pelo apoio  
e amizade a esta pesquisa em todos os momentos.

A Professora STELLA MARIA COVINIANS - FORSBERG, pela  
ajuda e interpretação dos resultados estatísticos, as  
sua colaboração, paciência e em todas as etapas da elaboração  
do presente trabalho.

À Faculdade de Odontologia de São José  
dos Campos - UNESP, pela oportunidade  
de aqui permanecer e orgulhosamente  
fazer parte de seu corpo docente.

Ao colega VANDERLEI VIEIRA pelo auxílio e

A SILVIA, esposa pelo incentivo, suporte e ajuda  
durante este período de estudos, assim como por sua colaboração  
na elaboração do presente trabalho.

A minha mãe A SILVIA por toda orientação e apoio  
durante este período de estudos e em todas as etapas da elaboração  
do presente trabalho.

Por fim, agradeço a todos os colegas de curso e de trabalho  
pela amizade e apoio durante este período de estudos e em todas as etapas  
da elaboração do presente trabalho.

A todos os que contribuíram para a realização deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. DAN MIHAIL FICHMAN por seu conhecimento profundo e pela amizade, confiança e incentivo, dispensado durante todas as etapas de minha formação universitária;

Ao Professor Dr. JOSÉ BENEDICTO DE MELLO pelo apôio e amizade a mim concedidos em todos os momentos;

À Professora STELA MARIA OUVINHAS ROSSETINI, pela elaboração e interpretação dos resultados estatísticos, assim como por suas sugestões e conselhos durante a elaboração da presente pesquisa;

À Professora LEILA NOVAES pela dedicação e valiosa colaboração na revisão bibliográfica, assim como na montagem deste trabalho;

Ao colega MAXIMILIANO PIERO NEISSER pela amizade e colaboração na realização das fotografias;

À SÍLVIA SCARPEL pelo interesse, esmero e dedicação na execução datilográfica, assim como por sua inestimável amizade;

À MARIA LÚCIA SILVA por todo interêsse e carinho com que me auxiliou desde os primeiros ensaios laboratoriais;

Aos meus colegas do Departamento de Odontologia Restauradora pela confiança e amizade que sempre me dedicaram;

E a todos que permitiram que esta pesquisa fosse realizada.

## ÍNDICE

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO .....	2
2 - REVISÃO DA LITERATURA .....	8
3 - PROPOSIÇÃO .....	30
4 - MATERIAL E MÉTODO .....	32
4.1 - Material .....	32
4.2 - Método .....	36
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	47
6 - CONCLUSÕES .....	60
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	62

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1 - INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

Embora as restaurações de amálgama apresentem alguns problemas insolúveis até a presente data, exigindo muitas vezes a sua substituição, ainda assim, se constituem no material mais utilizado para as restaurações de dentes posteriores, uma vez que não possuímos um outro material com propriedades superiores às do amálgama e que, portanto, possa ser seu substituto.

Entretanto, sabemos que o amálgama não é o material ideal para as restaurações, pois não apresenta adesividade às estruturas dentárias, possui resistência à tração insatisfatória, está sujeito às manchas e à corrosão, além da sua tendência a degradação marginal (PHILLIPS<sup>50</sup>, 1984).

Mesmo assim, como já foi evidenciado por HEALEY & PHILLIPS<sup>35</sup>, em 1949 e GABRIELLI e colaboradores<sup>24</sup>, em 1972, os 96% de falhas das restaurações de amálgama são consequência de fatores diretamente relacionados ao profissional que as executa, devido ao negligente preparo cavitário e incorreta manipulação do material.

Desta forma podemos observar que, se uma limalha de boa procedência for selecionada e todas as fases de execução de uma restauração forem cuidadosamente elaboradas, os insucessos ocorrerão, porém, em número muito menos significante.

Estudos sobre a infiltração marginal têm demonstrado conclusivamente, que nenhum material restaurador desenvolvido até a presente data é adesivo às estruturas dentárias. Estas limitações obrigaram o clínico a redobrar seus esforços, para que as deficiências possam ser compensadas através de uma requintada metodologia de trabalho e introdução de certos artifícios técnicos que possam minimizar a infiltração marginal, responsável pela dissolução de certos materiais, sensibilidade pós-operatória, hipersensibilidade crônica, descoloração dos dentes, cáries recorrentes e patologia pulpar.

Para poder reduzir a infiltração marginal temos que conseguir uma adaptação máxima entre o material restaurador e as paredes cavitárias e isto depende diretamente das características do material restaurador, da manipulação do mesmo, da forma e do acabamento das paredes cavitárias.

Quanto aos preparos cavitários de classe II, a literatura nos mostra controvérsias a respeito do aplainamento dos prismas de esmalte da parede gengival da caixa proximal. São muitos os autores favoráveis a este procedimento, incluindo este tempo operatório em forma de resistência ou em acabamento das paredes de esmalte. Alguns destes autores são: BLACK<sup>10</sup> (1908); BRONNER<sup>16</sup> (1930); MARKLEY<sup>43</sup> (1951); GILMORE & LUND<sup>26</sup> (1975); MONDELLI e colaboradores<sup>46</sup> (1976); CORREA<sup>18</sup>

(1979); BARRANCOS MOONEY<sup>9</sup> (1981); FICHMAN & SANTOS<sup>22</sup> (1982); GIACHETTI<sup>25</sup> (1983) e PICKARD<sup>52</sup> (1986). Entretanto, OSBORN<sup>48</sup> (1968); RANSAY & RIPPA<sup>53</sup> (1969) e RODDA<sup>54</sup> (1972), não recomendam a planificação do ângulo cavo superficial gengival, baseados em trabalhos de pesquisas que mostram a grande porcentagem de prismas de esmalte dirigidos, 70% oclusalmente e apenas 28% gengivalmente.

Verifica-se também que este procedimento é executado na maioria das vezes com instrumentos cortantes manuais e por uma minoria de autores, com instrumentos rotatórios, os quais realizam o desgaste do esmalte cervical, o que em algumas situações clínicas e na dependência do dente em questão, no que se refere ao tamanho e a posição na arcada dentária, tornam o procedimento de difícil execução, exigindo grande habilidade do operador.

As controvérsias e as dificuldades clínicas de sua execução, levam-nos a indagar se existem benefícios significantes neste procedimento e se realmente, em termos de selamento das margens cavitárias, há vantagens na sua execução.

Observações clínicas nos mostram que o local de maior incidência de falhas das restaurações de amálgama, corresponde às faces proximais e mais especificamente à parede gengival (MASSLER<sup>44</sup>, 1960 e LEIDAL & TRONSTAD<sup>42</sup>, 1975). Nesta região o esmalte apresenta-se com pequena espessura e alta susceptibilidade a danificações, devidos: a defeitos naturais ou lamelares, provenientes do preparo cavitário, adaptação de matrizes, condensação do material restaurador ou ainda pela desmineralização causada pela placa bacteriana.

O acesso e visibilidade desta região proximal do preparo cavitário, também se constitui em mais um fator que compromete a correta execução do preparo cavitário, uma vez que defeitos de cerca de 50µm já são suficientes para dar início ao processo de cárie e que portanto devem ser precocemente detectados exigindo para tanto a visualização através de exame clínico acurado (JORGENSEN & WAKUMOTO<sup>40</sup>, 1968).

Com o advento da microscopia eletrônica de varredura, estudos se desenvolveram a fim de reavaliar os preparos cavitários e principalmente as técnicas de acabamento dos mesmos com os diferentes tipos de instrumentos manuais ou rotatórios existentes no comércio odontológico.

Segundo muitos pesquisadores a integridade das paredes cavitárias é um fator significante na durabilidade das restaurações. Tal fato torna-se claro quando observamos a alta incidência de cárie em locais onde é difícil o acesso, durante o preparo cavitário. Por esta razão, muitos autores preocuparam-se com o acabamento das paredes cavitárias, reconhecendo instrumentos rotatórios de vários tipos e formatos para atuarem em alta ou baixa velocidade, conforme as necessidades clínicas, de forma a se obter maior regularidade das paredes cavitárias, permitindo uma satisfatória adaptação dos materiais restauradores.

Entretanto MENEGALE e colaboradores<sup>45</sup> em 1960 e GRIEVE<sup>33</sup> em 1971 observaram uma infiltração marginal mais intensa em preparos cavitários submetidos a acabamento e que portanto, possuíam paredes mais regulares, embora TRONSTAD & LEIDAL<sup>61,60</sup> em 1974 e 1976 tenham considerado que as irregu-

laridades cavitárias, dependendo de sua magnitude podem acarretar falhas às restaurações com materiais plásticos.

Os trabalhos existentes na literatura mostram como é contraditório entre os autores a realização ou não de acabamento de paredes cavitárias e a variedade de instrumentos indicados para este fim.

Desta forma nossas dúvidas residem no fato de sabermos se a utilização de instrumentos manuais ou rotatórios que proporcionam paredes mais lisas, favoreceriam também a melhor adaptação do material restaurador à cavidade, diminuindo a possibilidade de infiltração marginal na interface dent-restauração.

2 - REVISÃO DA LITELSA

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

### 2 - REVISÃO DA LITERATURA

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

A compilação dos dados bibliográficos foi dividida em duas etapas distintas, a fim de melhor elucidar o propósito do presente trabalho: Acabamento das paredes cavitárias e Infiltração marginal.

### 2.1 - ACABAMENTO DAS PAREDES CAVITÁRIAS

A preocupação com o acabamento das paredes cavitárias ultrapassa os 50 anos, notando-se que STREET<sup>59</sup> em 1953, reportou-se às pesquisas de GILLET e IRVING, em 1932, onde estes autores já se preocupavam com o acabamento das paredes cavitárias; reconhecendo que os instrumentos manuais, deixavam menos imperfeições nas paredes, que as pedras de carborundum.

Vários autores tinham esta preocupação, porém as técnicas para avaliação das irregularidades deixadas nas paredes cavitárias eram precárias, dificultando a execução das pesquisas.

STREET<sup>59</sup> em 1953, realizou uma pesquisa onde vã

rios instrumentos manuais e rotatórios foram avaliados e a observação das paredes cavitárias foi realizada através de microscopia, que possibilitou a classificação dos discos de papel como instrumentos rotatórios que produziam superfícies mais lisas; os discos de diamante e de carborundum deixavam sulcos profundos e observou também que os cinzéis não produzem superfícies tão lisas como apregoavam alguns autores, até esta data.

MENEGALE e colaboradores<sup>45</sup> em 1960, através de uma pesquisa com substâncias radioativas demonstraram preocupação quanto ao acabamento das paredes cavitárias e adaptação de incrustações metálicas fundidas. Verificaram que a infiltração marginal era menor nos preparos onde as paredes cavitárias permaneciam rugosas.

RUSSO<sup>56</sup> em 1967 avaliou através de substância radioativa, se havia correlação entre o grau de infiltração marginal e o instrumento utilizado para acabamento das paredes cavitárias. Verificou que as cavidades preparadas com brocas de carbeto de tungstênio apresentavam infiltração marginal significativamente menor que as cavidades preparadas com pontas de diamante e alisadas com instrumentos cortantes manuais.

Com o advento da microscopia eletrônica de varredura na década de sessenta e com sua aplicação na área odontológica, informações mais precisas e detalhadas a respeito de preparos cavitários, puderam ser realizadas. Estes detalhes na observação dos preparos cavitários, chegaram a ser tais, que permitiram ao pesquisador observar: as consequên

das baixas, altas e ultra velocidades; da direção de trabalho das brocas, se em sentido horário ou anti-horário, e qual a atuação dos instrumentos rotatórios quando penetram ou quando saem da cavidade. Tornou-se possível também observar a deposição de "fragmentos dentários", provenientes do corte das estruturas.

LINKE em 1966, é citado nas pesquisas de BOYDE & KNIGHT<sup>13</sup> em 1970 e TRONSTAD & LEIDAL<sup>61</sup> em 1974, como o primeiro a fazer a observação da direção de entrada da broca e denominar de "bordo de entrada", quando a broca gira no sentido horário, penetrando na cavidade, resultando em corte regular e de "bordo de saída", como sendo aquele obtido pela broca, saindo da cavidade e resultando num corte irregular.

BOYDE & KNIGHT<sup>14</sup> em 1969, realizando preparos cavitários com brocas de carbeto de tungstênio, aço e diamante, puderam observar que as primeiras proporcionavam margens cavitárias lisas, e os defeitos presentes na linha marginal eram inferiores a 0,5  $\mu\text{m}$ . Entretanto as brocas de aço e diamante produziam margens cavitárias defeituosas com amplitude superior a 20 $\mu\text{m}$ .

Os mesmos autores<sup>13</sup> em 1970, realizaram cavidades de classe II em premolares humanos extraídos e examinaram em microscopia eletrônica de varredura. Os preparos foram executados com brocas de aço, diamante e carbeto de tungstênio em velocidade convencional, alta e ultra alta.

As brocas de carbeto de tungstênio produziram o melhor acabamento e os achados sugerem que, nas cavidades

acabadas apenas com brocas, seria recomendável que a parede cavitária correspondente ao lado de saída da broca fosse acabada com instrumento rotatório, trabalhando em sentido anti-horário, com baixa velocidade, para evitar as irregularidades nesta parede.

RODDA<sup>54</sup> em 1972, sugere o uso da broca multilaminada com corte em seu extremo a super alta velocidade para acabamento da parede gengival.

BOYDE<sup>12</sup> em 1973, recomenda a broca cilíndrica multilaminada (JET LA Nº 756 LRS tungstênio) que gire para a direita e para a esquerda, procurando solucionar o problema das irregularidades do bordo de saída dos preparos cavitários. Prossequindo suas observações, BOYDE verificou que as brocas de 12 lâminas comportam-se de maneira semelhante às brocas de fissura lisa de carbetto de tungstênio nº 56 modificadas, denominadas de "TC Stones", proporcionando bordos regulares na parede de entrada da broca em direção ao preparo cavitário e bordos imperfeitos, quando agem de dentro para fora da cavidade. Já as brocas de aço lisas ou denteadas, a velocidade convencional e as pedras de Arkansas, carborundum ou alumina, resultam em paredes irregulares e contaminadas por fragmentos da própria estrutura dentária. Quanto aos instrumentos cortantes manuais, se bem afiados, produzem paredes macroscopicamente lisas e microscopicamente perfeitas, quando a relação ângulo de corte do instrumento e a direção dos prismas de esmalte é favorável ao corte.

BARNES<sup>8</sup> em 1974, estudou o efeito de diferentes brocas na realização de biséis para incrustações metálicas,

chegando às seguintes conclusões:

. as brocas de diamante de qualquer granulação deixaram as superfícies cortadas com irregularidades e detritos aderidos;

. as brocas de aço em forma de chama, na velocidade convencional proporcionam margem aceitável, porém com grande quantidade de detritos aderidos;

. as brocas de 12 lâminas em velocidade convencional produziram margens mais irregulares que as brocas de aço em forma de chama. Isto provavelmente ocorreu devido a baixa eficiência de corte em velocidade convencional;

. as brocas de carbide modificadas para  $45^\circ$  proporcionam margens regulares e superiores a todos os instrumentos testados com exceção das brocas de 40 lâminas que resultam em margens perfeitas e limpas;

. Os instrumentos cortantes manuais produziram biséis inferiores ao dos instrumentos rotatórios e uma variação no trabalho realizado por diferentes operadores.

BAKER & CURSON<sup>6</sup> em 1974, aconselham a modificação das brocas de tungstênio que têm corte apenas no extremo (Jet nº 957), de acordo com as necessidades de preparo, sendo que para o acabamento da parede gengival, em preparos cavitários de classe II, a ponta ativa das brocas deveria permanecer em ângulo reto em relação ao seu eixo. No caso de preparo para incrustações, onde se requer angulação de  $45^\circ$  no bordo gengival, a broca deveria ser preparada de forma a que seus lados tivessem  $45^\circ$ , ou ainda modificando-se a ponta da broca para que esta terminasse em forma tronco-cônica, para realizar biséis em locais de difícil acesso. Este método para acabamento das margens cavitárias tem vantagens sobre

os outros, porque é de simples execução e proporciona resultados muito satisfatórios.

LEIDAL & TRONSTAD<sup>42</sup> em 1975, utilizaram instrumentos rotatórios em super alta velocidade para observação das margens do esmalte em microscopia eletrônica de varredura. Foram realizadas cavidades de classe II mésio-oclusal, simulando as condições clínicas. Todas as cavidades foram preparadas pelo mesmo operador com a broca de carbeto de tungstênio número 1557, em turbinas de super alta velocidade a 400.000 Rpm, com jato de ar/água. Os instrumentos rotatórios atuavam no sentido horário, sendo observado o sentido de penetração da broca no preparo. Para acabamento dos preparos cavitários foram utilizadas as brocas de carbeto de tungstênio de vários formatos; brocas de 12 lâminas e pontas diamantadas normais e extra finas. O lado do preparo cavitário correspondente a entrada da broca, apresentou-se perfeito ou aceitável e o lado de saída da broca, imperfeito ou inaceitável. Na parede gengival os instrumentos rotatórios foram utilizados com a seguinte variação: quando existia o elemento dentário vizinho dificultando o acesso, a broca era usada paralela à parede gengival, e quando o acesso permitia, a broca era inclinada em 20° à semelhança da angulação da lâmina do recortador de margem gengival. Os resultados mostraram superioridade de acabamento quando a broca era inclinada em 20°.

TRONSTAD & LEIDAL<sup>61</sup> em 1974, realizaram preparos cavitários de classe II mésio-distal com brocas de carbeto de tungstênio. O acabamento da margem gengival foi realizado com cinzéis, recortadores de margem gengival e com os seguintes instrumentos rotatórios: broca de aço de fissura reta;

broca de aço cônica, discos de papel e ponta diamantada ex  
tra-fina a 6.000 Rpm. Os resultados mostraram que as brocas  
utilizadas apresentaram melhores resultados, trabalhando no  
sentido anti-horário e que os discos de papel, proporcionam  
resultados satisfatórios em 26 das 30 margens vestibular e  
lingual observadas. Quanto à parede gengival, os recortado  
res ofereceram os melhores resultados, sendo que as brocas  
de fissura e as pontas de diamante deixaram imperfeições ou  
margens inaceitáveis.

Outras observações desta pesquisa foram que os âng  
ulos formados entre paredes laterais e margem gengival, a-  
presentavam um acabamento aceitável, fazendo-se a associação  
do recortador de margem gengival com discos de papel abراسivo.  
Verificaram, também, que os discos de lixa e os instrumento  
s rotatórios são poderiam ser utilizados nos preparos caviti  
tários amplos ou quando o dente vizinho estivesse ausente, fi-  
cando contra-indicados nos preparos conservadores devido a  
dificuldade de acesso.

Para cavidades conservadoras, quando o acesso à  
região proximal é difícil, impossibilitando o uso de recortado  
res na margem gengival e discos de lixa nas paredes vestibi  
lular e lingual, TRONSTAD & LEIDAL<sup>60</sup> em 1976, idealizaram um  
recortador de margem para as paredes vestibular e lingual.  
Este instrumento manual assemelha-se a cureta de Mc CALL e  
deve ser associado ao recortador de margem gengival, para  
perfeito acabamento do esmalte.

BOYDE<sup>11</sup> em 1976, realizou um estudo sobre a estrutu  
ra do esmalte e margens cavitárias, onde observou a direç  
ão

ção dos prismas de esmalte, sugerindo que a extensão cervical das caixas proximais de cavidades de classe II, deve ser o mais conservador possível para assegurar o sentido perpendicular dos prismas de esmalte em relação à superfície externa. Se a margem é muito cervical, até a inclinação para bisel de  $45^\circ$ , recomendada por BAKER & CURSON<sup>6</sup> em 1974, seria insuficiente para a remoção dos prismas enfraquecidos.

Baseado nas pesquisas existentes, BARRANCOS MOONEY<sup>9</sup> em 1981, considerou que sob o ponto de vista microscópico, as paredes de esmalte podem se apresentar com irregularidades tão grandes que levam ao fracasso do selamento marginal das restaurações, possibilitando o início das cáries secundárias. Observa também as controvérsias entre os autores com respeito a qual o instrumento ou a melhor técnica para o acabamento das paredes de esmalte, preferindo para o acabamento da parede gengival do preparo cavitário classe II, os recordadores de margem gengival com a lâmina de corte perpendicular à superfície do esmalte.

GUIDI e colaboradores<sup>34</sup> em 1986, através de microscopia eletrônica de varredura avaliaram a qualificação micro-geométrica da linha terminal de desbastes chanfrados e diedros externos, realizados sobre esmalte humano por vários instrumentos rotatórios. Observaram a superioridade da qualidade geométrica quando brocas multilaminadas de tungstênio e pontas diamantadas de granulação ultra-fina eram utilizadas. A geometria das linhas terminais dos preparos em esmalte proporcionaria melhor adaptação de restaurações aos preparos cavitários, principalmente das incrustações metálicas fundidas.

A necessidade de acabamento do ângulo cavo superficial da parede gengival, para remoção de prismas de esmalte sem suporte é consenso comum entre a maioria dos autores, - BLACK<sup>10</sup> (1908); MARKLEY<sup>43</sup> (1951); GILMORE & LUND<sup>26</sup> (1975); MONDELLI et alii<sup>46</sup> (1976); CORRÊA<sup>18</sup> (1979); BARRANCOS MOONEY<sup>9</sup> (1981); FICHMAN & SANTOS<sup>22</sup> (1982); GIACHETTI<sup>25</sup> (1983) e PICKARD<sup>52</sup> (1986) - sendo que o recortador de margem gengival é o instrumento manual de eleição devido às dificuldades de acesso, principalmente quando estamos diante de preparos conservadores. Entretanto, um profissional habilidoso poderá fazer uso de pontas montadas ou brocas para o acabamento do esmalte, sem causar danos às estruturas dentárias vizinhas (GIACHETTI<sup>25</sup>, 1983).

As observações microscópicas à cerca dos procedimentos de acabamento, carecem de avaliações clínicas, quanto ao comportamento de restaurações realizadas após obtenção do acabamento com as técnicas propostas.

Este fato, segundo BOYDE & KNIGHT<sup>13</sup> em 1970, ocorre devido a dificuldade de se estabelecer meios para avaliação microscópica a longo prazo das restaurações "in vivo".

Uma das possibilidades de se avaliar os diferentes procedimentos de acabamento, embora a nível laboratorial, seria através da infiltração marginal de substâncias corantes ou de isótopos radioativos na interface dente-restauração. Entretanto, LEE & SWARTZ<sup>41</sup> em 1970, observando em microscópio eletrônico de varredura, amostras anteriormente submetidas ao contato com substâncias radioativas, tenham concluído que nenhuma correlação poderia ser estabelecida entre a penetra

ção do corante o e grau de adaptação da restauração à cavidade.

As limitações deste método para a avaliação das discrepâncias marginais são talvez devidas a: o método é para avaliação do dente isoladamente do meio bucal, não sendo orientado para avaliação de difusão e penetração de substâncias; o estudo tem por finalidade avaliar o espaço existente entre restauração e preparo, sendo que a técnica de preparação do corpo de prova pode alterar os resultados finais.

Para ROYDHOUSE<sup>55</sup> (1968), o uso de radioisótopos para verificação da infiltração marginal ao redor das restaurações em laboratório, não mostra a realidade clínica.

Embora o estudo associado entre microscopia e substâncias corantes ou radioisótopos possa apresentar dificuldades técnicas para sua execução, cada um dos métodos utilizados isoladamente se constituem em procedimentos já realizados e aceitáveis tecnicamente.

A avaliação da infiltração marginal consiste numa metodologia relativamente simples e aperfeiçoada devido ao volume de pesquisas realizadas a respeito, podendo ser utilizada para avaliar os procedimentos de acabamento de preparos cavitários preconizados e estudados.

## 2.2 - INFILTRAÇÃO MARGINAL

São inúmeros os trabalhos de pesquisa que utilizam estes estudos, baseados no fato de que a margem das restaura

ções não são fixas, inertes e com bordos impenetráveis. Através das micro-fendas se estabelece um tráfico ativo de ions e moléculas.

Em 1960, MASSLER<sup>44</sup>, sugeriu que ions estabeleciam um mecanismo de penetração ativo entre a saliva e a polpa, com efeitos desfavoráveis. Toxinas bacterianas e ions solúveis de todos os tipos podem seguir o caminho dos isótopos radioativos  $^{131}\text{I}$ ,  $^{45}\text{Ca}$ ,  $^{35}\text{S}$  e  $^{22}\text{Na}$ .

Estes ions radioativos têm sido usados e seus traços demonstram a inabilidade dos materiais restauradores no verdadeiro selamento cavitário (GOING<sup>27</sup>, 1972).

Dentre os métodos que dispomos para verificação da infiltração marginal, segundo GOING<sup>27</sup> (1972), os seguintes seriam enumerados:

1 - *Isótopos radioativos* - utilizados em várias investigações devido a elevada capacidade de penetração destas substâncias, superando os corantes quando usados previamente. Também o fato desta técnica permitir a detecção do elemento radiativo em poucos minutos, através de auto-radiografias, contribui para a sua utilização.

2 - *Bactérias* - talvez seja este método que proporcione melhor orientação clínica pois relata processos de cárie e deterioração recorrente. Seus resultados são descritos qualitativamente. Entretanto, a grande possibilidade de contaminação, torna difícil a avaliação por este método.

3 - *Pressão de ar* - este método é restrito a

pesquisas de laboratório e não simula as condições presentes nos dentes e na boca. Existe também dificuldades em se correlacionar a infiltração marginal de ar, com a de líquidos.

4 - *Percolação Marginal* - baseiam-se nos diferentes coeficientes de expansão térmica dos materiais restauradores e dos dentes, ocasionando a movimentação de fluídos nas margens das restaurações.

5 - *Microscopia eletrônica de varredura* - permite uma avaliação visual direta da adaptação dos materiais restauradores às margens dos preparos cavitários.

6 - *Corantes* - um dos mais antigos e mais frequentes métodos para avaliação da infiltração marginal. Entre os corantes utilizados encontramos: eosina, azul de metileno, metil violeta, hematoxilina, fucsina básica, anilina, cristal violeta, Rodamina B e fluoresceína.

Corantes fluorescentes têm sido utilizados para demonstrar a infiltração marginal ao redor de restaurações dentárias, podendo ser detectados em pequenas concentrações. São sensíveis à luz ultra violeta, são facilmente fotografados, permitindo a melhor reprodução dos resultados, contrastando claramente com a fluoresceína natural dos dentes, requer pequeno período de imersão (de 5 a 60 minutos), permite direta observação da margem total durante a avaliação, não são tóxicos, permitem avaliação clínica e laboratorial, podendo ser usado topicamente ou sistemicamente como traço em dentes humanos.

ceína superior à Rodhamina B como corante, porque a fluoresceína aparece brilhante, não desaparece e pode ser detectada em pequenas quantidades. Em 1966, estes autores previam que as pesquisas poderiam ser feitas em humanos e animais de laboratório, sendo que em 1969, a previsão se concretizou, (GOING<sup>27</sup>, 1972), sendo a fluoresceína utilizada "in vivo" num estudo com hamster Syrian e com seres humanos.

O método do corante fluoresceína representa uma significativa contribuição para verificação da infiltração marginal. Suas falhas científicas são pequenas, proporcionando um método quantitativo aceitável para avaliação da infiltração marginal (GOING<sup>27</sup>, 1972).

Notamos na literatura que a avaliação da infiltração marginal por corantes ou substâncias radioativas é extensivamente empregada para todos os materiais restauradores e seladores existentes no comércio odontológico e os resultados controversos entre os autores, são devidos provavelmente às diferentes metodologias empregadas como vemos nos trabalhos que se seguem (HIRSCH & WEINREB<sup>36</sup>, 1958).

GOING<sup>30</sup> em 1960, utilizou corante cristal violeta e <sup>131</sup>I, para testar a integridade marginal de cavidades preenchidas com amálgama convencional e com alto conteúdo de cobre, ouro em folha, ouro fundido, resina acrílica, cimento de silicato, cimento de cobre, óxido de zinco e eugenol e cimento fosfato de zinco. Eram avaliadas as restaurações recentes e com algum tempo de uso e atribuídos escores aos materiais. Os melhores resultados foram apresentados pelo amálgama de cobre e cimento de cobre.

PHILLIPS e colaboradores<sup>51</sup>, em 1961, através do isótopo radioativo  $^{45}\text{C}$ , verificaram a infiltração marginal dos materiais restauradores: amálgama, cimento silicato, cimento fosfato de zinco e resina acrílica. Observaram que as restaurações de amálgama eram prontamente penetradas pelo isótopo, com tendência a diminuição nas restaurações envelhecidas.

GOING & MASSLER<sup>28</sup> em 1961, testaram a influência dos vernizes cavitários sobre restaurações de amálgama de Classe V. Para tanto, utilizaram quatro diferentes soluções de radioisótopos por um período de 24 horas:  $^{131}\text{I}$ ;  $^{35}\text{S}$ ;  $^{45}\text{Ca}$  e  $^{22}\text{Na}$ . Após o período de imersão, os dentes foram cortados e submetidos a auto-radiografias. Concluíram que os vernizes de copal, liners de poliestireno etil celulose e liners de hidróxido de cálcio foram efetivos na prevenção da penetração de ions radioativos na dentina e na polpa, o mesmo não ocorreu com as bases de óxido de zinco eugenol e cimento fosfato de zinco.

CHRISTEN & MITCHELL<sup>17</sup> em 1966, verificaram a infiltração marginal em cavidades de classe V, preenchidas com amálgama, verniz + amálgama, guta percha e óxido de zinco e eugenol. Utilizaram a fluoresceína sódica a 2%, com período de imersão de 5 minutos e Rhodamína B a 1%, com imersão de 60 minutos, devido a menor penetração do corante. As observações foram realizadas com microscopia de fluoresceína, sendo atribuídos escores aos corpos de prova, conforme o grau de penetração dos corantes. Os resultados demonstraram a intensa infiltração marginal nas restaurações de amálgama recentes e diminuição da infiltração, quando era utilizado ver

niz sob amálgama. As cavidades preenchidas com guta percha, mostraram intenso grau de infiltração marginal.

GOING & SAWINSKI<sup>29</sup> em 1966, utilizaram a solução radioativa  $^{45}\text{Ca}$  para observação da infiltração marginal da resina composta Addent em comparação à resina acrílica, silicato, amálgama de prata e ouro coesivo. Realizaram 188 preparos cavitários de classe V, restauração e imersão na substância radioativa. Após a secção dos corpos de prova, foram feitas as auto-radiografias. Os resultados mostraram uma semelhança na infiltração entre as resinas e o contraste foi mais evidente com os demais materiais.

RUSSO<sup>56</sup>, 1967, utilizando o  $^{131}\text{Na}$ , verificou se a infiltração marginal em restaurações de amálgama era influenciada pela maior ou menor rugosidade das paredes cavitárias; pela utilização de diferentes métodos de condensação; pela variação do operador e pela idade da restauração. A avaliação foi realizada através de auto-radiografias e a mensuração dos resultados, através de um planímetro de compensação polar, de forma a permitir uma avaliação mais objetiva dos resultados.

RUSSO e colaboradores<sup>57</sup> em 1970, realizaram um estudo sobre a influência do brunimento e polimento na infiltração marginal com solução radioativa de iodeto de sódio  $^{131}\text{I}$  Na, o método de mensuração foi semelhante ao do trabalho anterior do mesmo autor. A análise estatística mostrou que o brunimento feito imediatamente após a escultura reduziu a infiltração marginal dos espécimes armazenados por 48 horas e 78 dias.

HOLLAND e colaboradores<sup>37</sup> em 1975, também utilizaram o  $^{131}\text{I}$  Na, para avaliar a infiltração marginal de restaurações de amálgama convencional e com alto teor de cobre, após 48 horas ou 90 dias. O método para avaliação foi o descrito por RUSSO<sup>56</sup> em 1967. Concluíram que o brunimento e o tempo de estocagem dos corpos de prova, reduziram a infiltração marginal. Em qualquer tempo a infiltração marginal das duas limalhas foi semelhante.

BRAMANTE e colaboradores<sup>15</sup> em 1977, utilizaram a solução traçadora  $^{131}\text{I}$ , para analisar a eficiência seladora de materiais provisórios, utilizados na câmara pulpar de pre-molares. Os resultados mostram em ordem decrescente a eficiência de selamento marginal do Propulsan, IRM, Óxido de zinco e eugenol e Cavit rosa. A avaliação das autoradiografias foi realizada atribuindo-se escores de 0 a 4, seguindo um esquema de penetração.

HOMATI & CHAN<sup>38</sup> em 1980, compararam as propriedades seladoras entre o ouro compacto, amálgama com alto teor de cobre e resinas compostas, sem condicionamento ácido. Todas as amostras foram imersas em solução de Cristal Violeta 0,05% por 24 horas à 37°C. As observações foram efetuadas por microscópio de luz refletida, atribuindo escores de 0 a 2 às amostras, de acordo com o grau de infiltração marginal. Concluíram que a maior infiltração ocorria com as resinas compostas.

HOMATI & DENEHY<sup>39</sup> em 1980, compararam a infiltração marginal em bases de resina composta (Adaptic) e amálgama (Tytin), retidas a pino. Esta comparação foi feita em

duas diferentes áreas marginais: esmalte da porção coronária e cimento da margem cervical. Como corante foi utilizada a solução de Cristal Violeta a 0,05% por 24 horas a 37° C. O grau de penetração foi mensurado por microscopia de luz refletida com equipamento micromilimétrico. Os resultados mostraram que a base de amálgama apresentou menor infiltração, que a base de resina. Não houve diferença estatística entre o grau de infiltração marginal da porção coronária e cervical.

ANDRADA & CORADAZZI<sup>3</sup> em 1981, analisaram a infiltração marginal de três diferentes limalhas de amálgama - (Sybraloy, Dispersalloy e Velvalloy) com ou sem aplicação de um verniz cavitário à base de resina copal (Copalite). Como corante utilizaram a fluoresceína sódica em solução aquosa a 2%. Para avaliação dos resultados o critério adotado foi o da atribuição de escores. As conclusões foram que o verniz diminuiu a infiltração marginal embora parcialmente, principalmente nas ligas enriquecidas com cobre.

MORAES<sup>47</sup> em 1982, observou a infiltração marginal de dois materiais seladores de cavidade: guta-percha e IRM, através do corante azul de metileno a 2% por 48 horas. A mensuração do grau de infiltração foi feita com paquímetro numa distância de 3 a 6 milímetros, respectivamente, utilizando uma lupa estereoscópica com aumento de 12 vezes. Concluiu que o isolamento duplo com guta percha e IRM era mais eficaz que qualquer um destes materiais usados isoladamente.

ANDRADA e colaboradores<sup>4</sup>, em 1982, avaliaram a infiltração marginal de restauração de amálgama enriquecidos

ou não com cobre com ou sem a aplicação prévia de verniz cavitário, observadas nos períodos de 1, 3, 7, 15 e 30 dias. Utilizaram a fluoresceína sódica a 2% em saliva artificial e ciclagem térmica. As mensurações foram feitas por dois examinadores, separadamente, atribuindo escores aos corpos de prova, conforme o grau de penetração do corante. Concluíram que o verniz cavitário aplicado previamente às restaurações, diminuiu eficazmente a infiltração marginal, sendo este fato menos evidente para as ligas enriquecidas com cobre. Nos períodos de observação de três a sete dias, houve aumento gradativo da infiltração marginal, principalmente nas ligas enriquecidas com cobre, sendo que nos períodos de 15 a 30 dias, a infiltração foi total, em todos os espécimes.

DIEP e colaboradores<sup>19</sup> em 1983, avaliaram a efetividade seladora do Lumicon, Cavit R e derivados do óxido de zinco e eugenol através do corante azul de metileno a 2% a 37°, onde as amostras foram mantidas por 24 horas. Neste período, foram feitas três sessões de ciclagem térmicas a 5° C e 60° C, com cinco minutos cada ciclo. As mensurações foram realizadas microscopicamente e atribuídos escores de acordo com o grau de infiltração do corante. Das observações, os autores ordenaram os materiais do mais eficiente para o menos, na seguinte ordem: Lumicon, Cavit R, Óxido de Zinco e Eugenol, ZOE, IRM e Fynal.

DUMSHA & BIRON<sup>20</sup> em 1984, avaliaram a infiltração marginal em cavidades restauradas com resina, usando ou não adesivo de dentina. A técnica empregada nesta pesquisa foi a da coloração pela prata. A mensuração da infiltração mar

ginal foi realizada em microscópio estereoscópico por dois examinadores, atribuindo escores de 0 a 4, conforme o grau de penetração da prata. Os resultados mostraram que os adesivos de dentina podem inibir significativamente a infiltração marginal "in vitro".

PEREIRA e colaboradores<sup>49</sup> em 1984, realizaram estudo sobre a infiltração marginal de restauração de amálgama em cavidades de classe V protegidas, previamente, com cimento de hidróxido de cálcio e verniz cavitário. Empregaram como corante a fluoresceína sódica e o iodeto de sódio como solução radioativa. O corante foi usado para evidenciar a infiltração nas primeiras 24 horas e o radioisótopo para o período de observação de uma semana. Todos os espécimes receberam ciclagem térmica com variação de temperatura de 5° C e 55° C. Para obtenção dos resultados foi utilizada a microscopia de fluorescência por luz incidente e autoradiografias, para a detecção da substância radioativa. Os autores verificaram que o uso do verniz sobre hidróxido de cálcio comprometeu o selamento marginal, e a predominância da invasão da câmara pulpar pelos agentes traçadores foi pela parede cervical da cavidade.

WELSH & HEMBREE<sup>63</sup> em 1985, simulando erosões cervicais, avaliaram quatro produtos comerciais indicados para este uso clínico: Concise, Ionômero vitreo Fuji, Den-Mat e Clearfil. Todos os corpos de prova foram submetidos à ciclagem térmica em temperaturas de 4° C e 59° C por 100 ciclos. As amostras foram testadas por uma semana, 3 e 6 meses. Foi usado o radioisótopo <sup>45</sup>Ca e as mensurações foram através de auto-radiografias sendo atribuídos escores a cada amostra. Os re

resultados obtidos, demonstraram que os adesivos de dentina, não eliminam a infiltração marginal, como prevêm os fabricantes e que os cimentos de ionômero vítreo não mostraram infiltração marginal significativa durante o período que foram avaliados.

GOTTLIEB e colaboradores<sup>32</sup> em 1985, avaliaram restaurações de amálgama convencionais e com alto conteúdo de cobre, com ou sem verniz cavitário, para observar a infiltração marginal nos períodos de duas semanas e 3,6 e 12 meses. Utilizaram a solução radioativa de <sup>45</sup>Ca e as amostras foram submetidas a ciclagem térmica em temperaturas de 5°C e 55°C, em 400 ciclos de 30 segundos. Para mensuração dos resultados foram realizadas auto-radiografias e atribuídos escores A B ou C conforme o grau de penetração do isótopo radioativo. Os autores concluíram que os amálgamas convencionais que recebem verniz, apresentaram significativa redução na infiltração marginal somente no intervalo de 2 semanas. Nos amálgamas com alto conteúdo de cobre a aplicação de verniz não apresentou diferença significativa. Após 12 meses estas restaurações apresentaram alta infiltração comparadas aos amálgamas convencionais.

ESBERARD e colaboradores<sup>21</sup> em 1966, estudaram a impermeabilidade de 10 produtos comerciais usados como seladores provisórios ao corante Rodhamina B a 0,2%, na qual os espécimes permaneceram por 7 dias em estufa a 37°C. Os resultados foram obtidos através da avaliação por quatro examinadores com Lupa Biocular com 40 aumentos, atribuindo escores aos corpos de prova. Concluíram que a ordem dos seladores do mais eficiente para o menos é a seguinte: Lumicon; Óxido

de zinco e eugenol; Cimpat-Rose; Coltosol Pulpo-Sam; Cavit R ; Cavit W e Cimento fosfato de zinco; IRM e Guta-percha.

FRANSCISCHONE e colaboradores<sup>23</sup> em 1986, realizaram uma pesquisa para correlacionar a ação de limpeza de algumas substâncias com o grau de infiltração marginal. Realizaram cavidades de classe V e submeteram a ação dos seguintes agentes de limpeza: tergentol; ácido bórico 2%; ácido cítrico a 50%; solução aquosa de  $\text{Ca (OH)}_2$  e EDTA a 15%. Em seguida os dentes foram restaurados com verniz e amálgama e imersos imediatamente e após 30 dias em fluoresceína sódica a 2%. Concluíram que o agente de limpeza utilizado não interferiu na infiltração marginal nos dois períodos de observação e que o grau de infiltração marginal na região cervical foi superior ao da região incisal ou oclusal, independente do agente de limpeza.

AMAR e colaboradores<sup>2</sup> em 1987, compararam a influência direta do uso de pontas de diamante e brocas de carbeto de tungstênio no preparo de cavidades de classe V e a adaptação de restauração com amálgama de cobre nas mesmas. A solução corante usada para observação da infiltração marginal foi a fucsina a 0,5% e os corpos de prova foram submetidos a ciclagem térmica. Os resultados demonstraram um alto grau de infiltração do corante nas bordas das restaurações, sem diferenças estatísticas significantes entre os dois instrumentos rotatórios utilizados.

### 3 - PROPOSIÇÃO

### 3 - PROPOSIÇÃO

### 3 - PROPOSIÇÃO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a infiltração marginal, através do corante fluoresceína sódica a 2%, em paredes gengivais de preparos cavitários Classe II - mesio-ocluso-distal, nos quais, a parede gengival-mesial recebeu aplainamento com instrumentos manuais ou rotatórios e a parede gengival distal não recebeu nenhum tipo de acabamento, realizando-se a seguir restaurações de amálgama. Nosso propósito foi observar se o grau de infiltração marginal, variava em função da realização ou não do aplainamento dos prismas de esmalte da parede gengival e se o tipo de instrumento utilizado também influenciava.

### 4 - MATERIAL E MÉTODO

#### 4.1 MATERIAL 4 - MATERIAL E MÉTODO

4.1.01 Tubos de vidro de parede interna, com 20 cm de comprimento.

4.1.02 Lupa com luz 22V, para observação dos detalhes.

4.1.03 200 mg de vidro de Brasil, com fixação de detalhes.

4.1.04 Solução de vidro de Brasil - marca do Brasil, 4 g, 350.000 ppm.

4.1.05 Pontas de acetato - marca do Brasil, número 1091 para realização das preparações com lâminas 3122, 3121 e 1112 PF, com comprimento de 75 mm.

4.1.06 Lupa de bolso 10x com marca do Brasil, White.

4.1.07 - Lupa de bolso 10x com marca do Brasil, White.

#### 4 - MATERIAL E MÉTODO

##### 4.1 MATERIAL

- 4.1.01 Prémolares humanos íntegros, recém-extraídos.
- 4.1.02 Lupa Gnatus IPN, para seleção dos dentes.
- 4.1.03 Morça-Biehl do Brasil, para fixação dos dentes.
- 4.1.04 Turbina extra-torque - Kavo do Brasil S.A.  
350.000 Rpm.
- 4.1.05 Pontas diamantadas - K-G. Sorensen , números :  
1091 para realização dos preparos cavitários;  
3122, 3122 M e 1112 FF, para acabamento do es  
malte.
- 4.1.06 Broca de fissura lisa em carbide da S.S. White  
número 169.
- 4.1.07 Broca de 12 lâminas de carbeto de tungstênio  
T-2, Sybron-Kerr Ind. e Com. Ltda.

- 4.1.08 Broca de 40 lâminas de carbeto de tungstênio cilíndrica de extremidade arredondada - 9561 - JET.
- 4.1.09 Recortador de margem gengival - Duflex - número : 29 (10-80-7-14L e R)
- 4.1.10 Pinça clínica - Duflex
- 4.1.11 Detergente - Tergentol - Odonto-Searle.
- 4.1.12 Triturador mecânico - Varimix II - Caulk.
- 4.1.13 Tira de aço inoxidável, 7 mm para matriz - Duradent - Ind. Brasil.
- 4.1.14 Porta matriz universal - Tofflemire.
- 4.1.15 Calcador para amálgama nº 1 de Ward-Duflex.
- 4.1.16 Hollenback número 3S - Duflex.
- 4.1.17 Brunidor para amálgama nº 33 - Duflex.
- 4.1.18 Porta amálgama tipo seringa - Duflex.
- 4.1.19 Pote dapen.
- 4.1.20 Limalha Dispersalloy - Johnson & Johnson
- 4.1.21 Mercúrio vivo K-dent - Quimidrol - Com. Ind. Imprtação Ltda.
- 4.1.22 Bondlite - Adesivo de Dentina Sybron-Kerr - Ind. e Com. Ltda.

- 4.1.23 Herculite - resina composta fotopolimerizável .  
Sybron-Kerr - Ind. e Com. Ltda.
- 4.1.24 Translux - aparelho de fotopolimerização de luz  
visível - Kulzer.
- 4.1.25 Esmalte de unhas - Coloroma.
- 4.1.26 Corante - fluoresceína sódica - E. MERCK.
- 4.1.27 Termômetro de mercúrio.
- 4.1.28 Copo de Becker.
- 4.1.29 Rhodorsil - silicona para elaboração de fôrma  
para inclusão dos dentes - Clássico Ltda.
- 4.1.30 Resina Acrílica ativada quimicamente - incolor  
para inclusão dos dentes - Clássico Ltda.
- 4.1.31 Recortador de gesso - Herjos - Motores elétri  
cos do Brasil S.A.
- 4.1.32 Lixa d'água de carbeto de silício nº 80.
- 4.1.33 Dispositivo para banho-maria com termostato.
- 4.1.34 Balança analítica de precisão, Modelo H-5, Mar  
ca Mettler; Sensibilidade: 0,5 mg; Capacidade :  
160 gramas.
- 4.1.35 Lâminas de vidro para microscópio -  
Dragão - Ind.Bras.
- 4.1.36 Adesivo - para fixação dos corpos de prova às  
lâminas de vidro - Three Bond do Brasil - Ind.  
e Com. Ltda.

4.1.37 Microscópio de epi-fluorescência de alta intensidade - Fluoval - Carl - Zeiss - JENNA - Lâmpa da HBO - 202.

4.1.38 Filme Fotográfico - Kodacolor VRG-100 ASA.

4.1.39 Micromotor N-270

Dabi-Atlante com 18.000 Rpm.

## 4.2 MÉTODO

Foram selecionados 70 prémolares hígidos, recém extraí  
dos, os quais foram limpos e conservados em formol a 10% até  
o momento de serem preparadas as cavidades. Todos os dentes  
foram inspecionados com lupa, com o objetivo de detectar a  
presença de trincas ou imperfeições na superfície do esmal  
te, as quais poderiam influenciar o resultado final da pes  
quisa.

### 4.2.1 Preparo das cavidades

Foram preparadas cavidades de classe II mésio  
ocluso-distal em todos os dentes por um mesmo operador, usan  
do turbina de alta velocidade com ponta diamantada nº 1091,  
sob refrigeração ar/água, para que durante o preparo, as ca  
vidades se mantivessem limpas dos detritos dentinários pro  
venientes da preparação e para evitar a queima da estrutura  
dentária, o que alteraria as características histológicas  
da mesma.

Os dentes foram fixados numa morça no momento  
da preparação, de maneira a permitir ao operador condições  
favoráveis à realização de um preparo cavitário com as se  
guintes características:

A - Caixa Oclusal - com distância entre as cús  
pides, semelhante ao diâmetro da ponta diamantada cilíndri  
ca, aproximadamente de 1 mm.

B - Caixa Proximal - com paredes vestibular e  
lingual paralelas entre si e com largura aproximada de 2 mm.

As paredes gengivais mesial e distal eram planas e a 2 mm de distância do limite esmalte-cimento. A cada cinco preparos cavitários, a ponta diamantada era substituída, a fim de mantermos a eficiência de corte.

C - *Acabamento da parede gengival* - Realizamos previamente um estudo piloto em que foram utilizados 10 preparos cavitários mésio-ocluso-distal em pré-molares, mantendo-se as mesmas características na caixa mesial e na distal. A seguir os dentes foram restaurados com amálgama e submetidos aos procedimentos preparatórios que serão descritos no decorrer deste trabalho, para observarmos o grau de infiltração marginal. Observamos que a penetração do corante, ocorreu de forma semelhante na caixa mesial e distal, o que nos orientou a selecionarmos aleatoriamente o lado do dente que receberia o acabamento do esmalte.

Desta forma, estabelecemos que os prismas de esmalte da parede gengival na caixa mesial, receberiam o aplainamento. Para tanto, os dentes foram separados em sete grupos de 10 dentes, para procedermos o aplainamento com os seguintes instrumentos:

- 1- Broca de carbide nº 169
- 2- Ponta diamantada nº 3122
- 3- Ponta diamantada nº 3122 M
- 4- Ponta diamantada nº 1112 FF
- 5- Broca de 12 lâminas
- 6- Brocas de 40 lâminas
- 7- Recortador de margem gengival  
nº 29 (10-80-7-14L e R)

Os instrumentos rotatórios foram utilizados em baixa velocidade com refrigeração à água e auxílio de um mandril adaptador de brocas de alta para baixa velocidade (foto 1).

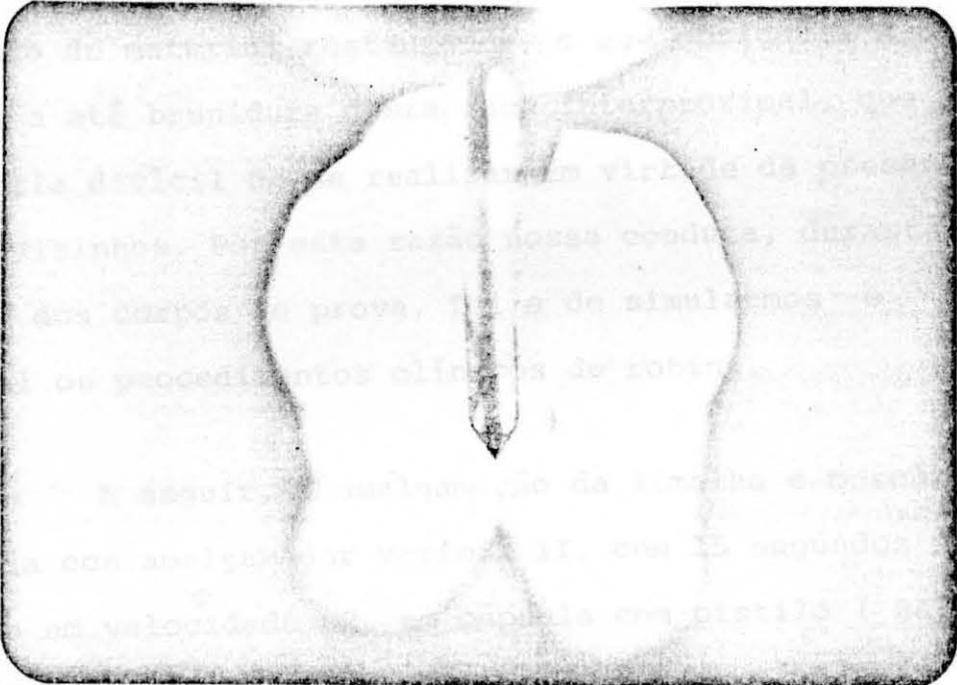


Foto 1 - Preparo cavitário - acabamento da parede gengival com ponta de diamante "Gemini".

#### 4.2.2 Limpeza do Preparo Cavitário

Foi utilizada uma solução detergente para a remoção de partículas de gordura.

#### 4.2.3 Restauração

Foi selecionada uma liga de fase dispersa - *Dispersalloy*, usada numa proporção limalha/mercúrio de 1:1, conforme especificação do fabricante e que corresponde a partes iguais em peso de 0,56g de limalha e 0,53g de mercúrio obtido através de balança analítica.

Com os dentes preparados, fixados em morça, procedemos a adaptação de uma tira matriz, montada em um porta-matriz universal de Tofflemire, procurando-se ajustá-lo adequadamente às caixas proximais, a fim de que não houvesse extravasamento de material restaurador, o que obrigaria a uma escultura e até brunidura desta face interproximal, que em clínica seria difícil de se realizar em virtude da presença dos dentes vizinhos. Por esta razão nossa conduta, durante a realização dos corpos de prova, foi a de simularmos o máximo possível os procedimentos clínicos de rotina.

A seguir, a amalgamação da limalha e mercúrio foi efetuada com amalgamador Varimix II, com 15 segundos de trituração em velocidade M2, em cápsula com pistilo (BARATIERE e colaboradores<sup>7</sup>, 1985).

Imediatamente após, o amálgama foi condensado manualmente na cavidade com um condensador nº 1 de Ward, procurando-se exercer uma carga suficiente para a correta adaptação do material às paredes cavitárias. O tempo de condensação foi de 2,5 a 3 minutos, para que a plasticidade do amálgama fosse mantida (PHILLIPS<sup>50</sup>, 1984).

Terminada a condensação aguardamos 3 minutos para a remoção dos excessos da face oclusal. Após 7 minutos, removemos a matriz e apenas um algodão foi passado na face proximal para remoção de detritos da restauração.

#### 4.2.4 Preparo dos dentes restaurados para o teste da infiltração marginal

A técnica utilizada foi a preconizada por GOING<sup>30</sup> (1960); ACHUTTI<sup>1</sup> (1976) e PHILLIPS e colaboradores<sup>51</sup> (1961), com algumas variações.

Inicialmente procedemos o selamento dos ápices de todos os dentes, utilizando o adesivo de dentina *Bondlite* e a resina composta *Herculite* seguidos de fotopolimerização para melhor vedamento apical.

A seguir delimitamos a área da caixa proximal que deveria ficar exposta à substância corante, e que corresponderia a uma área quadrada de aproximadamente dois milímetros em cada lado, expondo desta forma, a interface da parede gengival com a restauração de amálgama, como podemos observar na foto 2.

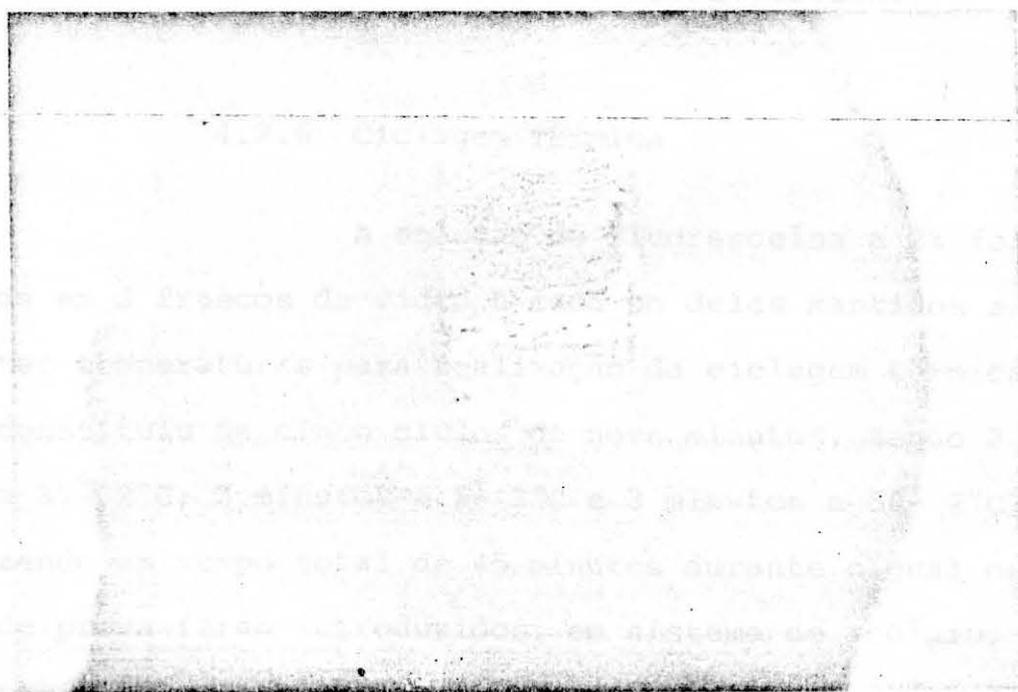


Foto 2 - Delimitação da área proximal que ficará exposta a substância corante.

Com esmalte colorido, procedemos o selamento de todos os corpos de prova, com exceção da área descrita acima. Este procedimento, foi repetido por 3 vezes, com intervalos de aplicação, até a completa secagem do esmalte.

Os cuidados aqui expostos foram necessários para impedir a infiltração marginal do corante por outras áreas, não propostas neste trabalho e que confundiriam o resultado final da pesquisa.

#### 4.2.5 Corante

O elemento traçador escolhido foi a fluoresceína sódica a 2%, por ser um corante que apresenta melhor poder de penetração comparado a outros corantes, além de se tornar fluorescente à luz ultra-violeta.

#### 4.2.6 Ciclagem Térmica

A solução de fluoresceína a 2% foi colocada em 3 frascos de vidro e cada um deles mantidos a diferentes temperaturas para realização da ciclagem térmica, que se constituiu de cinco ciclos de nove minutos, sendo 3 minutos a  $37 \pm 2^\circ\text{C}$ ; 3 minutos a  $5 \pm 2^\circ\text{C}$  e 3 minutos a  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ , perfazendo um tempo total de 45 minutos durante o qual os corpos de prova foram introduzidos, em sistema de rodízio, conforme proposto. Os frascos contendo corante na temperatura de  $37^\circ\text{C}$  e  $50^\circ\text{C}$  foram mantidos em banho-maria, com termostato e a temperatura de  $5^\circ\text{C}$  foi conseguida com o frasco de corante colocado em uma cuba de vidro com água gelada, controlada através de termômetro.

Após o quinto ciclo de permanência dos corpos de prova no corante, estes foram levados para água corrente durante 10 minutos para eliminação da fluoresceína excedente.

#### 4.2.7 Secção dos dentes para avaliação da penetração do corante

Utilizamos a técnica preconizada por RUSSO<sup>56</sup> (1967), que consiste num embutimento dos dentes em resina acrílica ativada quimicamente antes da realização dos cortes; obtendo assim cortes orientados e sem fragmentação de bordos, propiciando maior fidelidade na observação dos resultados. Para o embutimento dos corpos de prova, foi realizada uma forma de silicona, de formato retangular com dimensões correspondentes ao comprimento e largura dos premolares.

Os dentes foram mantidos no interior desta forma com auxílio de grampos metálicos onde vertia-se resina acrílica, incolor, em consistência fluída, para propiciar total adaptação, ausência de bolhas ao redor dos dentes e transparência do bloco de resina. Após a polimerização, os corpos de prova foram desgastados por meio de lixa d'água de carbeto de silício nº 80, adaptada em máquina de recortar modelos de gesso. Os desgastes foram sempre orientados de lingual para vestibular, até atingirmos aproximadamente o centro da restauração de amálgama, obtendo-se desta forma plena visibilidade das caixas proximais. A aproximação da restauração, durante o desgaste foi facilitada pela transparência da resina utilizada, assim como a identificação da face que recebeu aplainamento, foi perfeitamente observada.

Após o desgaste, cada corpo de prova foi fixado a uma lâmina de vidro com adesivo, e sobre a lâmina colada uma etiqueta com a identificação do tipo de acabamento realizado e o número do corpo de prova. (foto 3)

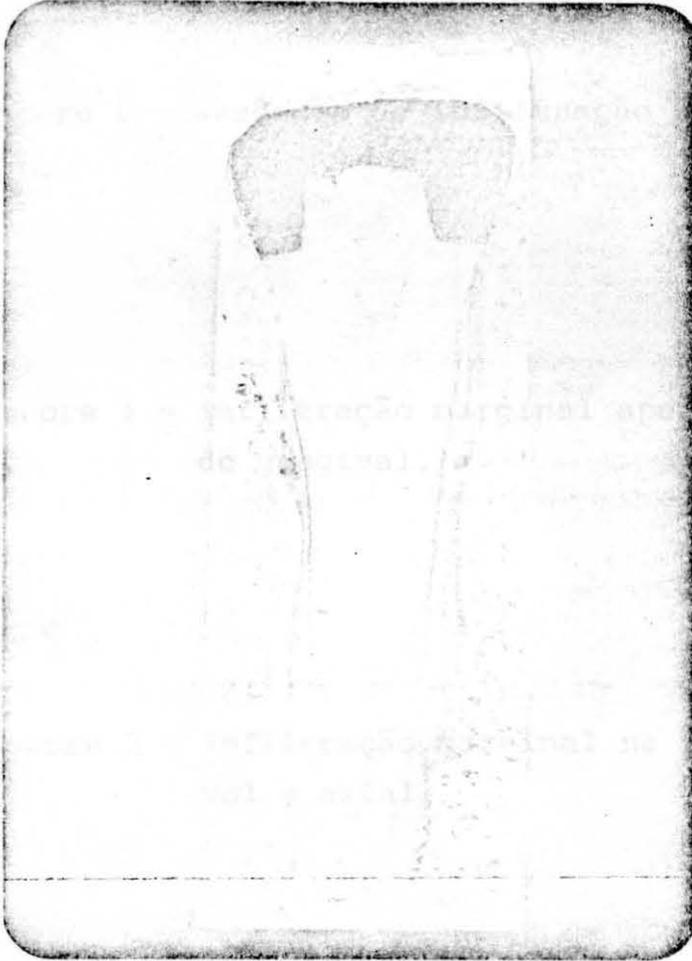


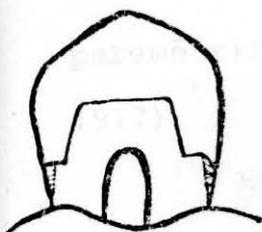
Foto 3 - Inclusão do dente em resina e desgaste.

#### 4.2.8 Análise da infiltração marginal

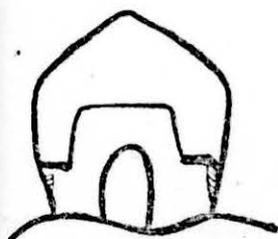
A leitura dos resultados foi realizada por dois observadores, separadamente, em microscópio de epi-fluorescência de alta intensidade.

O critério de avaliação adotado foi semelhante ao de WAINWRIGHT<sup>62</sup> (1951), GOING<sup>30</sup> (1960) e ANDRADE<sup>5</sup> (1980) que consiste na atribuição de escores de 0 a 5, conforme os níveis de infiltração marginal, ocorrido na interface dente-restauração.

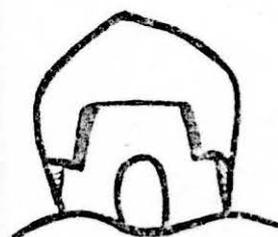
A atribuição dos escores foi realizada con  
forme o esquema a seguir:



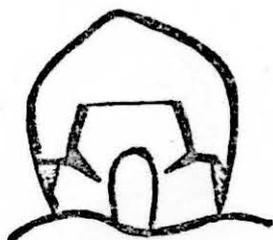
→ Escore 0 = ausência de infiltração marginal.



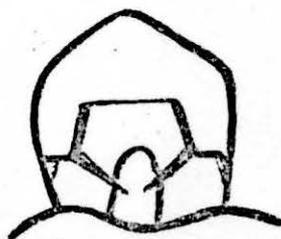
→ Escore 1 = infiltração marginal apenas na pare  
de gengival.



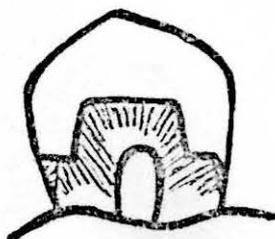
→ Escore 2 = infiltração marginal na parede gengival  
e axial.



→ Escore 3 = infiltração marginal na parede gengival,  
axial e formação de um cone de penetração, seguindo a direção dos  
canalículos dentinários, sem contu  
do atingir a câmara pulpar.



→ Escore 4 = infiltração marginal na parede gengival,  
axial e presença do cone de pene  
tração, atingindo a câmara pulpar.



→ Escore 5 = infiltração marginal generalizada por  
todas as paredes cavitárias atingindo  
a câmara pulpar.

Fig.1 - Esquema de escores atribuídos conforme o grau de infiltra  
ção marginal.

#### 4.2.9 Análise Estatística

Para a análise final dos dados obtidos nos diferentes grupos observados, foi empregados os testes não paramétricos de Kruskal-Hallis, Friedman e Cochran (SIEGEL<sup>58</sup> 1977).



## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do teste não paramétrico de Kruskal Wallis (H), (SIEGEL<sup>58</sup>, 1977 - p.209-219) pudemos avaliar estatisticamente os escores atribuídos aos níveis de infiltração marginal dos corpos de prova que não receberam acabamento na parede gengival e que correspondem ao grupo controle (tab.1) e dos corpos de prova que receberam acabamento através de seis diferentes instrumentos rotatórios e um manual, grupo experimental (tab.2).

Tabela 1 - Escores atribuídos aos níveis de infiltração marginal no lado sem acabamento, conforme o acabamento usado no lado antagonista e o número do corpo de prova.

Não acabamento \ CP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Soma dos escores
Diamante	3	4	5	4	2	3	5	4	2	2	34
12 lâminas	5	5	3	3	2	3	4	2	3	2	32
40 lâminas	5	5	5	3	5	5	4	4	5	4	45
Fissura	5	5	4	3	4	5	3	2	4	3	38
Diamante Super fina	5	4	5	4	4	4	4	2	5	3	42
Recortador	5	2	3	2	4	2	4	2	3	2	29
Gemini	4	2	2	2	5	5	3	5	3	2	33

Tabela 2 - Escores atribuídos aos níveis de infiltração marginal no lado com acabamento, conforme o tipo de acabamento e o número do corpo de prova.

CP Acabamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Soma dos escores
Diamante	4	3	5	4	3	4	5	3	2	2	35
12 lâminas	5	4	3	2	1	3	4	2	4	2	30
40 lâminas	4	5	4	3	3	5	2	4	3	4	37
Fissura	4	5	4	2	2	5	3	2	3	3	35
Diamante Super fina	5	4	5	4	5	2	3	2	5	5	40
Recortador	5	3	2	2	4	2	3	3	2	4	30
Gemini	5	2	2	2	5	5	2	5	3	2	33

Prova de Friedman para o total de escores nos grupos com e sem acabamento:  $\chi^2 = 0,57$  (n.s.)

Os resultados do teste (H) apresentaram os seguintes valores:

Grupo controle:  $H = 13,35$  ( $p < 0,05$ )

Grupo experimental:  $H = 8,97$  (n.s.)

Daí podemos inferir que os 7 grupos que formam o controle, diferem entre si, quanto à distribuição dos escores.

Este fato pode ser explicado, devido as alterações morfológicas inerentes ao esmalte e dentina, que são variáveis de um dente para outro. O esmalte da região cervical é altamente susceptível a danificações em função de sua pequena espessura nesta região e a dentina apresenta maior ou menor permeabilidade, na dependência da natureza da mesma, sendo que a ausência de dentina esclerótica ou secundária sob a



A superioridade de acabamento das paredes cavitárias, evidenciada através de microscopia eletrônica de varredura, com instrumentos rotatórios como: brocas de carbeto de tungstênio - RUSSO<sup>56</sup>, (1967); BOYDE & KNIGHT<sup>14</sup>, (1969); BOYDE & KNIGHT<sup>13</sup>, (1970); BOYDE<sup>12</sup>, (1973); BAKER & CURSON<sup>6</sup>, (1974) - ou brocas multilaminadas - RODDA<sup>54</sup>, (1972); BOYDE<sup>12</sup>, (1973); BARNES<sup>8</sup>, (1974); GUIDI<sup>34</sup>, (1986) - ou ainda as pontas diamantadas de granulação ultra fina - GUIDI<sup>34</sup>, (1986) - não apresentaram correspondência de resultados favoráveis no teste de infiltração marginal.

Os resultados encontrados na presente pesquisa vêm corroborar com os de MENEGALE e colaboradores<sup>45</sup> (1960); GRIEVE<sup>33</sup> (1971) e AMAR e colaboradores<sup>2</sup> (1987) nos quais, os níveis de infiltração marginal, foram elevados quando as cavidades eram submetidas a procedimentos de acabamento. Segundo os mesmos autores, a menor infiltração marginal nos espécimes que não receberam acabamento, deve ser devida a presença de irregularidades impedindo a livre passagem de fluidos na interface dente-restauração. Entretanto, nossos resultados são discordantes do trabalho de RUSSO<sup>56</sup> (1967) que encontrou grau de infiltração marginal inferior, quando os preparos cavitários eram realizados com brocas de carbeto de tungstênio, sendo que na presente pesquisa, nenhum dos instrumentos utilizados no acabamento, proporcionou resultados estatisticamente significantes.

Na tabela 3, observamos que o escore zero não foi obtido em nenhum dos corpos de prova, quer seja no grupo controle ou experimental. O escore 1, apareceu apenas uma vez entre os corpos de prova do grupo acabado com broca 12

lâminas, enquanto os demais escores distribuíram-se de forma aproximadamente igual. Há uma tendência a diminuir o número de escores mais altos (5) após o acabamento, o que pode se observar na soma de frequências da tabela 3.

Na sequência fotográfica, podemos observar exemplos de escores atribuídos conforme o grau de infiltração marginal, sendo que, na foto 4 temos um corpo de prova, cujo acabamento foi realizado com a ponta de diamante Gemini, sendo um exemplo de escore 2 nos lados A (sem acabamento) e B (com acabamento) que se caracteriza pela infiltração marginal da parede gengival e axial do preparo.

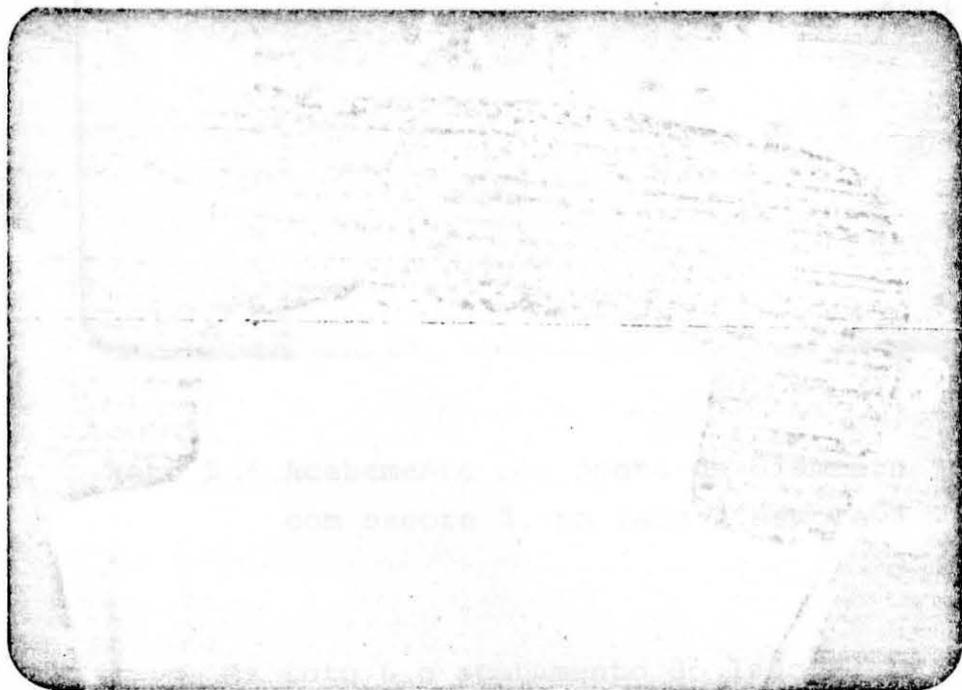


Foto 4 - Acabamento com ponta de diamante "Gemini" (B) escore 2, nos lados A e B (24 X)

A foto 5, corresponde a um corpo de prova, onde o lado A, recebeu escore 3 e o lado B cujo acabamento foi executado com a ponta de diamante Gemini, o escore atribuído foi 2. Verificamos nesta fotografia que do lado B a infiltração marginal, abrangeu a parede gengival e axial, havendo a formação de um cone, que não chega a atingir a câmara pulpar.

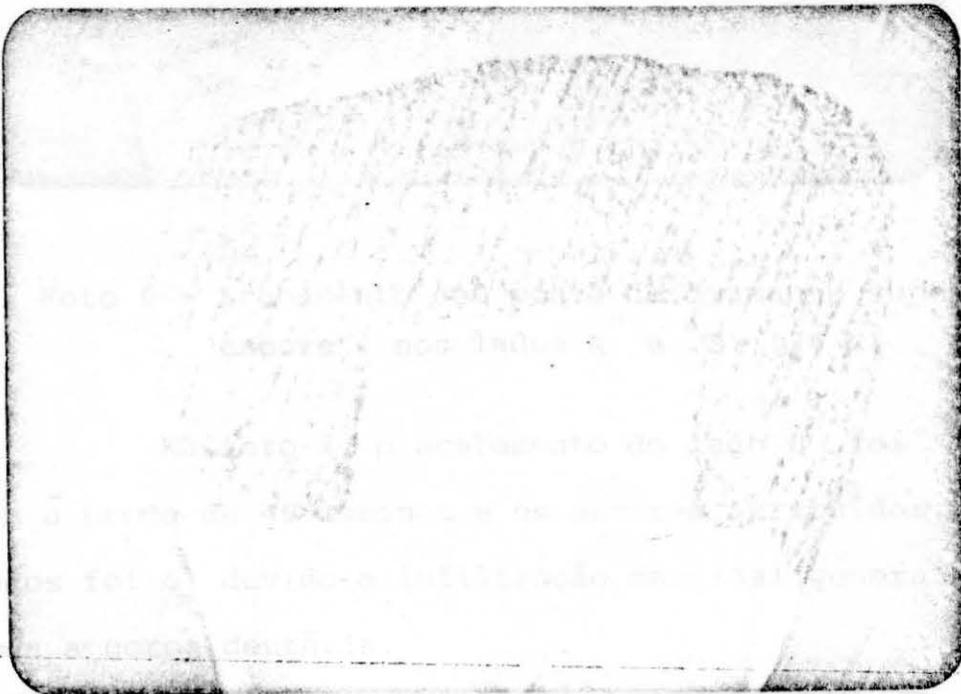


Foto 5 - Acabamento com ponta de diamante "Gemini" (B) com escore 2. No lado A escore 3 (24 X)

Na foto 6, o acabamento do lado B, foi realizado com uma ponta diamantada super fina e o escore atribuído a ambos os lados foi 4. Notamos neste caso a formação de cones de infiltração marginal, dirigindo-se e atingindo a câmara pulpar.

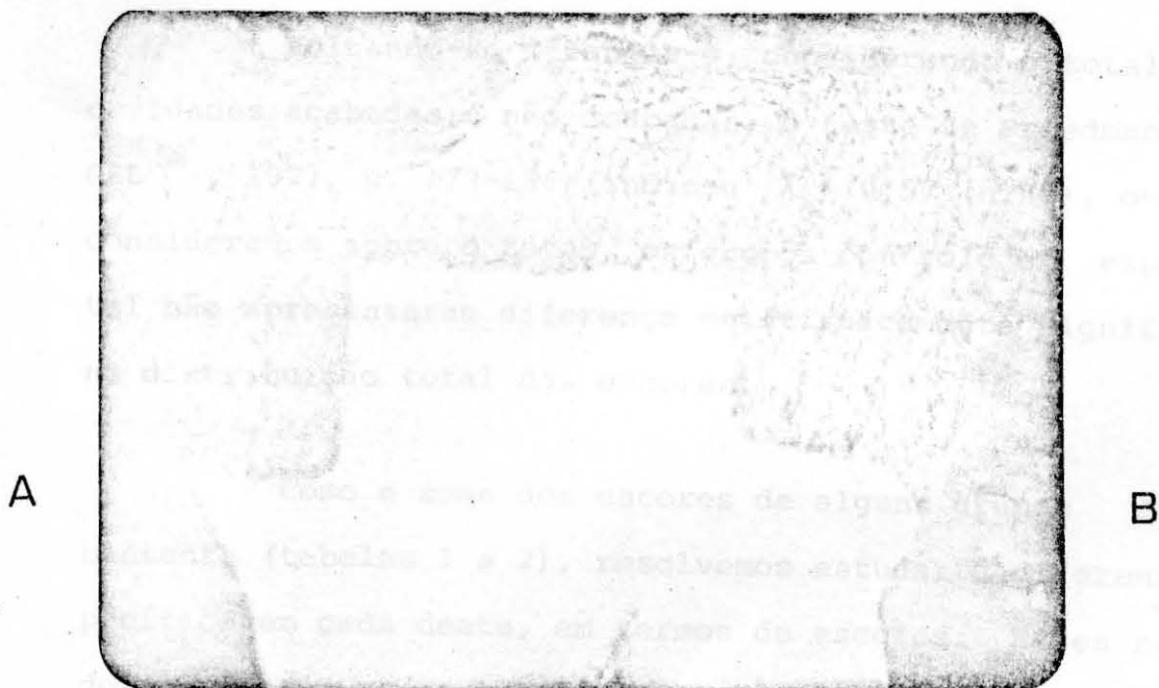


Foto 6 - Acabamento com ponta de diamante super fina (B)  
 escore 4 nos lados A e B (24 X)

Na foto 7, o acabamento do lado B foi executado com a broca de 40 lâminas e os escores atribuídos à ambos os lados foi 5, devido a infiltração marginal generalizada por toda a coroa dentária.



Foto 7 - Acabamento com broca de 40 lâminas  
 escore 5 nos lados A e B (24 X)

Voltando-se à tabela 3, considerando o total das cavidades acabadas e não acabadas, o teste de Friedman (SIEGEL<sup>58</sup>; 1977, p. 179-186) indicou  $\chi^2 = 0,57$  (n.s.), ou seja considerados sobre o total, os grupos controle e experimental não apresentaram diferença estatisticamente significativa na distribuição total dos escores.

Como a soma dos escores de alguns grupos diferiu bastante (tabelas 1 e 2), resolvemos estudar a diferença específica em cada dente, em termos de escores. Estes resultados encontram-se na tabela 4, na qual podemos observar se os escores aumentaram, diminuíram ou permaneceram os mesmos com o acabamento.

Tabela 4 - Diferença observada nos escores atribuídos nos lados sem acabamento e com acabamento, conforme o grupo e o número do corpo de prova.

CP Acabamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Diminuições
Diamante	+1	-1	0	0	1	+1	0	-1	0	0	2
12 lâminas	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	+1	0	3
40 lâminas	-1	0	-1	0	-2	0	-2	0	-2	0	5
Fissura	-1	0	0	-1	-2	0	0	0	0	+1	3
Diamante Super Fina	0	0	0	0	+1	-2	-1	0	0	0	2
Recortador	0	+1	-1	0	0	0	-1	+1	-1	+2	3
Gemini	+1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	1

Prova de Cochran para a diferença entre as diminuições em escore.

$$. Q = 4,60 \text{ para } 6 \text{ gl (n.s.)}$$

Esta observação se tornou possível, uma vez que cada amostra serviu como seu próprio controle, pois as cavidades eram m $\acute{e}$ sio-ocluso-distais, para permitir a comparação no mesmo dente, procurando atenuar as variações individuais de idade e permeabilidade dentinárias descritas por GOING<sup>31</sup>, em 1960.

O número de corpos de prova que apresentou diminuição do escore foi avaliado pela prova de Cochran (SIEGEL<sup>58</sup>, 1977, p. 183-188). O valor observado foi para 6 graus de liberdade:  $Q = 4,60$  (n.s.). Isto indica não haver diferença entre o número de escores diminuídos nos 7 grupos.

Quanto ao total de dentes que apresentaram ou não variação no escore, na tabela 5, verificamos que 19 dentes (27,1%) melhoraram seu nível de infiltração com o acabamento, 41 dentes (58,6%) não sofreram alteração e 10 dentes (14,3%) apresentaram nível de infiltração superior do lado com acabamento.

Tabela 5 - Corpos de prova cujo escore da face acabada apresentou diminuição, não alteração ou aumento de infiltração.

Acabamento	Sinal da alteração		
	-	0	+
Diamante	2	5	3
12 lâminas	3	6	1
40 lâminas	5	5	0
Fissura	3	6	1
Diamante S.Fina	2	7	1
Recortador	3	4	3
Gemini	1	8	1
Total	19	41	10
%	27,1	58,6	14,3

Tais resultados sugerem que o acabamento não influe significativamente na diminuição do grau de infiltração, pois mesmo quando o escore apresentou diminuição, esta não levou a escores baixos da ordem de 0 ou 1.

A infiltração ocorreu sempre, em 100% dos casos, e em grau 2 ou superior, sendo necessário destacar que, neste trabalho, não foi utilizado nenhum meio adicional para impedir a infiltração marginal, como por exemplo, um verniz cavitário, pois nosso objetivo foi avaliar somente a influência dos procedimentos de acabamento em relação ao grau de infiltração marginal. A aplicação de vernizes cavitários podem reduzir parcialmente a infiltração marginal, uma vez que a limalha utilizada foi com alto conteúdo de cobre ( ANDRADA & CORADAZZI<sup>3</sup>, 1981; ANDRADA e colaboradores<sup>4</sup>, 1982).

Poderíamos também relacionar o alto índice de infiltração marginal com a permanência de detritos, raspas de dentina, esmalte, pequenos fragmentos ou partículas abrasivas dos instrumentos, óleo proveniente dos instrumentos rotatórios ou bactérias, impedindo o perfeito contato entre paredes cavitárias e material restaurador (BARRANCOS MOONEY<sup>9</sup>, 1981, AMAR e colaboradores<sup>1</sup>, 1987); entretanto em pesquisa realizada por FRANCISCHONE e colaboradores<sup>23</sup> em 1986, na qual várias substâncias ácidas e detergentes foram utilizadas para limpeza dos preparos, chegaram à conclusão que nenhuma delas interferiu no grau de infiltração marginal.

Um estudo especial deveria ser levado a efeito com o acabamento efetuado com brocas de 40 lâminas, pois na tabela 5, podemos observar que foi o único grupo onde nenhum

dente apresentou aumento de escore. Entretanto, é preciso observar também nas tabelas 3 e 4 que foi o grupo cujo controle apresentou alta frequência de escores 4 e 5; sendo que o acabamento com essa broca, resultou na manutenção de apenas dois escores 5. Estes achados são interessantes, uma vez que este tipo de broca proporciona um excelente acabamento da parede cavitária, observado em microscopia eletrônica de varredura por BARNES<sup>8</sup> em 1974.

Outros tipos de instrumentos para acabamento como a ponta de diamante super fina, não apresentaram esta redução de escores 4 ou 5, havendo apenas a manutenção dos mesmos. No acabamento com a ponta diamantada Gemini, notamos também que após o acabamento a manutenção dos escores foi de 80%.

No geral, podemos afirmar que o acabamento não impede a infiltração marginal e, no máximo, com alguns tipos de acabamento, como as brocas de 40 lâminas, poderiam reduzir o grau de infiltração, se estes resultados forem confirmados futuramente com maior número de observações.

Dos resultados obtidos, podemos observar que não existe variação na infiltração marginal, com qualquer tipo de instrumento de acabamento utilizado e principalmente o acabamento não impede a infiltração marginal.

A execução do acabamento da parede gengival de um preparo cavitário através de instrumentos manuais ou rotatórios, confere uma inclinação que pode ser perfeitamente verificada na foto 5, lado B e que consiste no aplainamento dos

prismas de esmalte desta região, recomendado por autores como BLACK<sup>10</sup> (1908); BRONNER<sup>16</sup> (1930); MARKLEY<sup>43</sup> (1951); GILMORE & LUND<sup>26</sup> (1975); MONDELLI e colaboradores<sup>46</sup> (1976); CORREA<sup>18</sup> (1979); BARRANCOS MOONEY<sup>9</sup> (1981); FICHMAN & SANTOS<sup>22</sup> (1982); GIACHETTI<sup>25</sup> (1983) e PICKARD<sup>52</sup> (1986). Entretanto, OSBORNE<sup>48</sup> em 1968 e RANSAY & RIPPA<sup>53</sup> em 1969, verificaram em pesquisa realizada, que a direção dos prismas de esmalte é variável, podendo dirigir-se perpendicularmente em relação ao longo eixo do dente, em direção oclusal ou apical. Como a realização deste aplainamento é um procedimento cujo acesso é difícil, devido à presença dos dentes vizinhos e visto que na presente pesquisa a realização do aplainamento não diminuiu significativamente o grau de infiltração marginal, permitimo-nos supor que a parede gengival deva ficar plana e isenta de irregularidades que possam comprometer a forma de resistência da região ou impedir a perfeita adaptação do material restaurador às paredes cavitárias, sem contudo termos a necessidade de realizar o aplainamento da parede gengival.

Resta-nos portanto, a expectativa do aparecimento de materiais adesivos que possam minimizar ou impedir totalmente a infiltração marginal; enquanto isso, nossos procedimentos restauradores deverão ser esmerados na realização do preparo cavitário, limpeza, aplicação de vernizes, correta condensação do amálgama e brunidura, tentando atenuar a infiltração marginal.

## 6 - CONCLUSÕES

### 6 - CONCLUSÕES

• Não há diferença estatisticamente significativa entre os métodos utilizados no presente trabalho.

## 6 - CONCLUSÕES

Nas condições em que a pesquisa foi elaborada, os dados obtidos e a análise estatística, permitiram concluir que:

- A infiltração marginal ocorreu em todos os corpos de prova, em elevado grau.
- O acabamento da parede gengival, não impede a infiltração marginal.
- Não existiu variação estatisticamente significativa entre os sete tipos de instrumentos utilizados no acabamento.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01 - ALMEIDA, M.C.S. - Comportamento de variáveis químicas e físicas em águas de superfície e águas subterrâneas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 1977.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

02 - ALMEIDA, M.C.S. et alii. Estudo comparativo de métodos de análise de águas de superfície e águas subterrâneas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 1982.

03 - ALMEIDA, M.C.S. et alii. Estudo comparativo de métodos de análise de águas de superfície e águas subterrâneas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 1982.

04 - ALMEIDA, M.C.S. et alii. Estudo comparativo de métodos de análise de águas de superfície e águas subterrâneas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 1982.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ACHUTTI, M.C.A.: Comportamento do verniz cavitário e do selante no bloqueio das microinfiltrações marginais em restaurações a amálgama com pinos, submetidos a ciclagem térmica. Santa Maria, 1976. (Tese - Univ. Fed. de Santa Maria).
- 02 - AMAR, A.B. et alii Filtração em restauraciones com amálgama. Rev. Asoc. Odont. Argent., 75(2):43-50, Ab. 1987.
- 03 - ANDRADA, M.A.C. & CORADAZZI, J.L. Estudo comparativo da infiltração marginal feito com diferentes tipos de ligas para amálgama com ou sem aplicação de verniz cavitário. Bol. Inf. Grupo Bras. Prof. Dent., 5(1,2):10-11, 1981.
- 04 - ANDRADA, M.A.C. et alii Estudo comparativo da infiltração marginal em ligas para amálgama enriquecidas ou não com cobre. Odontol. Moderno, 9(3):16-21, mar. 1982.

- 05 - ANDRADE, I.F. Estudo da infiltração marginal do amálgama, efeito de diferentes bruniduras. São Paulo, 1980. (Tese mestrado - Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP).
- 06 - BAKER, D.L. & CURSON, J. A high speed method for finishing cavity margins. Br. Dent. J., 137(10):391-396, Nov. 1974.
- 07 - BARATIERI, N.L. et alii Influência do tempo de trituração no teor de fase gama-2 ( $\text{Sn}_8\text{Hg}$ ) de amálgamas de ligas com alto teor de cobre. Estomatol. Cult., 15(2):3-6, 1985.
- 08 - BARNES, J.E. The production of inlay cavity bevels. Br. Dent. J., 137(10):379-390, Nov.19, 1974.
- 09 - BARRANCOS MOONEY, J. Operat6ria Dental. Buenos Aires, Panamericana, 1981. p. 319-330.
- 10 - BLACK, G.V. Operative Dentistry. Chicago, Medico - Dental, 1908.
- 11 - BOYDE, A. Enamel structure and cavity margins. Oper. Dent., 1(1):13-28, Winter 1976.
- 12 - BOYDE, A. Finishing techniques for the exit margin of the approximal portion of class II cavities. Br.Dent. J., 134(8):319-328, Apr. 1973.

- 13 - BOYDE, A. & KNIGHT, P.J. Scanning electron microscope studies of the preparation of the embrasure walls of classe II cavities. Brit. Dent. J., 129(12): 557 - 564, Dec. 1970.
- 14 - BOYDE, A. & KNIGHT, P.J. The use of scanning electron microscopy in clinical dental research. Br. Dent. J., 127(7):313-322, Oct. 1969.
- 15 - BRAMANTE, C.M. et alii Materiais seladores provisórios; avaliação da propriedade seladora com  $I^{131}$ . Rev. Ass. Paul. Cirurg. Dent., 13(1):10-13, jan.-fev. 1977.
- 16 - BRONNER, F.J. Engineering principles applied to Classe II cavities. J. Dent. Res., 10(1):115 - 119 , Feb., 1930.
- 17 - CHRISTEN, A.G. & MITCHELL, D.F. A fluorescent dye method for demonstrating leakage around dental restorations. J. Dent. Res., 45(4-6):1485-92, Sep.-Oct., 1966.
- 18 - CORRÊA, A.A. Dentística Operatória. São Paulo. Artes Médicas, 1979.
- 19 - DIEP, E.K. et alii Infiltração marginal em restaurações provisórias. Rev. Bras. Odontol., 39(5): 9-15 , set.-out. 1982.

- 20 - DUMSHA, T. & BIRON, G. Inhibition of marginal leakage with a dentin bonding agent. J. Dent. Res., 63(10): 1255-1257, Oct. 1984.
- 21 - ESBERARD, R.M. et alii Avaliação da Infiltração marginal dos principais materiais seladores provisórios frente a Rodamina B a 0,2% - estudo "in vitro". Rev. Odontol. Clin., 1(1):21-25, jan.-jun. 1986.
- 22 - FICHMAN, D.M. & SANTOS, W. Restaurações a amálgama. São Paulo, Sarvier, 1982.
- 23 - FRANCISCHONE, C.E. et alii Infiltração marginal em cavidades restauradas com amálgama, tratadas previamente com diferentes agentes de limpeza. Rev. Bras. Odontol., 43(6):2-7, nov.-dez. 1986.
- 24 - GABRIELLI, F. et alii Estudo clínico das falhas de restaurações de amálgama. Rev. Fac. Odontol. Araraquara, 6(2):165-171, jul.-dez. 1972.
- 25 - GIACHETTI, N.J. Aulas práticas de Dentística Operatória. Colecta, 1(5):11-76, nov.-dez. 1983.
- 26 - GILMORE, H.W. & LUND, M.R. Dentística Operatória. trad. D. F. Vieira. 2.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1975.
- 27 - GOING, R.E. Microleakage around dental restorations: a summarizing review. J. Am. Dent. Assoc., 84(6) : 1349-1357, Jun. 1972.

- 28 - GOING, R.E. & MASSLER, M. Influence of cavity liners under amalgam restoration on penetration by radioactive isotopes. J. Prosthet. Dent., 11(2):298 - 312, Mar.-Apr. 1961.
- 29 - GOING, R.E. & SAWINSKI, V.J. Microleakage of a new restorative material. J. Am. Dent. Assoc., 73(7):107 -117, Jul. 1966.
- 30 - GOING, R.E. et alii Marginal penetrations of dental restorations as studied by crystal violet dye and I<sup>131</sup>. J. Am. Dent. Assoc., 61(9):285-299, Sept.1960.
- 31 - GOING, R.E. et alii Marginal penetration of dental restoration by different radioactive isotopes. J. Dent. Res., 39(2):273-284, Mar.-Apr. 1960.
- 32 - GOTTLIEB, E.W. et alii Microleakage of conventional and high-copper amalgam restorations. J. Prosthet. Dent., 53(3):355-361, Mar. 1985.
- 33 - GRIEVE, A.R. Marginal adaptation of amalgam in relation to the finish of cavity margins. Br. Dent. J., 130(6): 239-242, Mar. 1971.
- 34 - GUIDI, D. et alii Microscopia de varredura de chanfros e diedros obtidos com instrumentos de carbide e diamantado. Rev. Paul. Odontol., 8(2):17-25, mar.-abr. 1986.

- 35 - HEALEY, H.J. & PHILLIPS, R.W. A clinical study of amalgam failures. J. Dent. Res., 28(5):439-446, Oct. 1949.
- 36 - HIRSCH, L. & WEINREB, M.M. Marginal fit of direct acrylic restorations. J. Am. Dent. Assoc., 56(1):13-21, Jan. 1958.
- 37 - HOLLAND JR., C. et alii Estudo comparativo da infiltração marginal de radioisótopos em restaurações de amálgama de prata preparado com limalhas convencionais ou esferoidal. Rev. Fac. Odontol. Araçatuba, 4(1):119-127, 1975.
- 38 - HOMATI, A.A. & CHAN, K.C. Marginal leakage of compacted gold, composite resin and high - copper amalgam restorative. J. Prosthet. Dent., 44(4):418-422, Oct. 1980.
- 39 - HOMATI, A.A. & DENEHY, G.E. Microleakage of pin-retained amalgam and composite resin bases. J. Prosthet. Dent., 44(5):526-529, Nov. 1980.
- 40 - JORGENSEN, K.D. & WAKUMOTO, S. Occlusal amalgam fillings; marginal defects and secondary caries. Odonto. T., 76(2):43-54, Feb. 1968.
- 41 - LEE, H.L. & SWARTZ, M.L. Scanning electron microscope study of composite restorative materials. J. Dent. Res., 49(1):149-158, Jan.-Feb. 1970.

- 42 - LEIDAL, T.I. & TRONSTAD, L. Scanning electron microscope of cavity margins finished with ultra - speed instruments. J. Dent. Res., 54(1):152-159, Jan.-Feb. 1975.
- 43 - MARKLEY, M.R. Restorations of silver amalgam. J. Am. Dent. Assoc., 43(2):133-146, Aug. 1951.
- 44 - MASSLER, M. Cavity protection; replies to readers comment. J. Am. Dent. Assoc., 61(12):715, Dec. 1960.
- 45 - MENEGALE, C. et alii Adaptation of restorative materials as influenced by roughness of cavity walls. J. Dent. Res., 39(4):825-835, Jul.-Aug. 1960.
- 46 - MONDELLI, J. et alii Dentística Operatória. 2.ed., São Paulo, Sarvier, 1976.
- 47 - MORAES, S.H. Materiais obturadores temporários - Avaliação da Infiltração Marginal com Azul de Metileno a 2%. Rev. Paul. Endod., 3(4):73-96, out.-dez. 1982.
- 48 - OSBORN, J. W. Directions and interrelationships of prisms in cuspal and cervical enamel of human teeth. J. Dent. Res., 47(3):395-402, May-June. 1968.
- 49 - PEREIRA, J.C. et alii Infiltração marginal em cavidades protegidas com cimentos de hidróxido de cálcio e verniz cavitário restauradas com amálgama. Estomatol. Cult., 14(1-2): 1-8, jan.-dez. 1984.

- 50 - PHILLIPS, R.W. Materiais Dentários de Skinner. Trad. D.F.Vieira. 8.ed. Rio de Janeiro, Interamericana. 1984.
- 51 - PHILLIPS, R.W. et alii Adaptation of restorations in vivo as assessed by Ca<sup>45</sup>. J. Am. Dent. Assoc., 62 (1):23-34, Jan. 1961.
- 52 - PICKARD, H.M. Dentística Operatória. Trad.D.M. Fichman. 5.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1986.
- 53 - RANSAY, D.J. & RIPPÄ, L.W. Enamel prism orientation and enamel cementum relationship in the cervical region of pré-molar teeth. Br. Dent. J., 126(4):165-167, Feb. 1969.
- 54 - RODDA, J.C. Modern class II amalgam cavity preparations. N. Zealand. Dent. J., 68(4):132-138, Apr. 1972.
- 55 - ROYDHOUSE, R.H. Penetration around the margins of restorations. 2. Nature and significance. J.Can.Dent. Assoc., 34(1):21-28, Jan. 1968.
- 56 - RUSSO, M. Infiltração marginal em restaurações de amalgama de prata; estudo "in vitro" com <sup>131</sup>Na. São Paulo, 1967. (Tese de livre docência - Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araçatuba - UNESP).
- 57 - RUSSO, M. et alii Effects of brunishing and polishing on marginal infiltration of radioisotopes in silver amalgam fillings. Bull. Tokyo Dent. Coll., 11(2):133-138, May 1970.

- 58 - SIEGEL, S. Estatística não paramétrica. trad. A.A.Farias. São Paulo, Mc Graw-Hill do Brasil, 1977.
- 59 - STREET, E.V. Effects of various instruments on enamel walls. J. Am. Dent. Assoc., 46(3):274-280, Mar. 1953.
- 60 - TRONSTAD, L. & LEIDAL, T.I. New instrument for finishing of embrasure margins of classe II cavities. J. Am. Dent. Assoc., 93(7):94-97, Jul. 1976.
- 61 - TRONSTAD, L. & LEIDAL, T.I. Scanning electron microscopy of cavity margins finished with chisels or rotating instruments at low speed. J. Dent. Res., 53(5):1167-1174, Sep.-Oct. 1974.
- 62 - WAINWRIGHT, W.W. Enamel penetration by radioactive salts of zinc, calcium, silver, plutonium, palladium and copper. J. Amer. Dent. Assoc., 43(6):664 - 683, Dec. 1951.
- 63 - WELSH, E. & HEMBREE, J.H. Microleakage at the gingival wall with four class V anterior restorative materials. J. Prosthet. Dent., 54(3):370-373, Sept. 1985.