



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Sansiviero, Alberto; Neto Mamede, Antônio Luiz; Matumoto Sano Suga, Marise; Blas, Rodrigo  
Microinfiltração em restaurações a amálgama de prata, forradas com vernizes simples e modificados

Estudo in vitro

ConScientiae Saúde, núm. 2, 2003, pp. 43-49

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92900208>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# MICROINFILTRAÇÃO EM RESTAURAÇÕES A AMÁLGAMA DE PRATA, FORRADAS COM VERNIZES SIMPLES E MODIFICADOS – “ESTUDO *in vitro*”

ALBERTO SANSIVIERO

ANTONIO LUIZ MAMEDE NETO

MARISE SANO SUGA MATUMOTO

RODRIGO BLAS

Professores do Curso de Odontologia da UNINOVE

## RESUMO

Os autores selecionaram quarenta dentes molares e pré-molares, obtidos de pacientes de ambos os sexos e diferentes idades, extraídos em virtude de indicações cirúrgicas, protéticas ou ortodônticas que, após processo de limpeza, foram armazenados em soro fisiológico. Nas superfícies das faces vestibular e lingual de cada dente, prepararam-se cavidades de Classe V de Black, com margem gengival na junção amelocementária, totalizando 80 preparos. Todos os dentes foram restaurados pelo mesmo operador, utilizando-se a mesma relação limalha / mercúrio, recebendo tratamento forrador com vernizes simples e modificados antes da condensação do amálgama. Depois da realização do processo de impermeabilização, o corante a Rhodamina-B foi utilizado como agente traçador. Os dentes foram seccionados longitudinalmente, segundo um plano axial vestibulo-lingual que passava pelo centro das restaurações. Verificou-se com microscopia óptica, o grau de penetração do corante.

**Palavras-chave:** *amálgama; restaurações; microinfiltração marginal.*

## ABSTRACT

The authors selected 40 teeth (molars and bicuspid) extracted from both sex patients with different ages, resulting for surgical, prosthetic or orthodontics needs. After a cleaning process, they were stored in physiologic serum. On each buccal and lingual surfaces were prepared Black's class V cavities, with their gingival margins on the enamel-cement junction, resulting in total 80 preparations. Every teeth was restored by the same operator using the same silver alloy and the same mercury proportion. They received lining treatment with simple and modified varnishes before amalgam condensation. After the experimental procedure, the Rhodamine B was used as an identifying agent. Then, a longitudinal section was made following an axial buco-lingual plan in which passed over the restoration center. Finally, the authors checked the penetration score of the coloring agent using optical microscopy.

**Key words:** *amalgam; restoration; marginal microleakage.*

## INTRODUÇÃO

O amálgama dental foi utilizado por Bell, na Inglaterra, em 1819, e por Taveau, na França, em 1826, segundo Boyer (1985).

Osborne (1991) afirma que, somente em 1990, foram realizados nos Estados Unidos 150 milhões de restaurações em amálgama.

A partir de 1895, G. V. Black desenvolveu uma fórmula que continha aproximadamente 68% de prata, 27% de estanho e 5% de cobre (BLACK, 1914).

Pesquisas laboratoriais e estudos de avaliação clínica demonstram que o amálgama continua a ser insubstituível, ocupando lugar de destaque na dentística restauradora, segundo Horsted Bindsvlev e Mjör (1988); Letzel (1989); Leinfelder (1991) e Osborne (1991).

Depois de algum tempo de utilização, foram observadas deficiências nas restaurações de amálgama, devido à falta de adesão à estrutura dentária e à deficiência nas margens, denominada “microinfiltração marginal”, como afirmam Phillips (1965); Kidd (1976) e Staninec; Holt (1988).

Os agentes de proteção do complexo dentino-pulpar foram desenvolvidos para diminuir a microinfiltração marginal; no entanto, os resultados obtidos por diferentes pesquisadores são controversos, no que diz respeito à eficácia dos vernizes como agentes de proteção dentino-pulpar.

O objetivo precípua deste trabalho foi contribuir para a melhora da vida útil das restaurações com amálgama, analisando a microinfiltração marginal quando utilizamos como agentes de forramento vernizes simples e modificados.

## REVISÃO DA LITERATURA

Estudando a infiltração que ocorre entre o material restaurador e as paredes das cavidades e relacionado-a com as propriedades físicas, mecânicas e biológicas dos materiais restauradores, Phillips (1965) realizou um levantamento bibliográfico dos conceitos da época, indicando os diferentes materiais restauradores. Relacionou o forramento usado na

infiltração das restaurações, considerando que o cimento de óxido de zinco e eugenol poderia ter sucesso no selamento cavitário, porém o verniz, quando colocado nas paredes cavitárias antes das restaurações de amálgama, diminuía a infiltração e a dor pós-operatória.

Christen e Mitchell (1966), para demonstrar a microinfiltração nas restaurações, usaram corantes fluorescentes (fluoresceína sódica, rodamina B e dimetil-clortetraciclina). Após a execução de preparos cavitários de classe V, de Black, em dentes bovinos extraídos, fizeram as restaurações com amálgama, amálgama com verniz, cimento de óxido de zinco e eugenol e guta-percha e, posteriormente, os dentes foram imersos nos corantes citados. Em seguida, os dentes foram seccionados longitudinalmente no sentido vestibulo-lingual e a infiltração foi observada sob radiação ultravioleta. Concluíram que o cimento de óxido de zinco e eugenol foi o material que melhor vedou as cavidades, evitando a penetração do corante, seguido do amálgama com verniz, do amálgama comum e, por último, da guta-percha.

Russo (1967) avaliou a infiltração marginal em restaurações com amálgama de prata preparadas no terço médio da face vestibular. Os preparos foram feitos com ponta montada diamantada cilíndrica e com broca cilíndrica de carbeto de tungstênio. Três operadores condensaram o amálgama nas cavidades, fazendo condensação normal e mecânica. As restaurações foram, a seguir, estocadas em água destilada a 37°C, durante tempos diferentes: 30 minutos, 48 horas, 30 dias e 90 dias. Decorrido o tempo de estocagem, os dentes foram isolados com esmalte de unha e imersos em solução de  $^{131}\text{NaI}$ , durante 24 horas. Assim, após o corte dos dentes, foram feitas as auto-radiografias para avaliação da microinfiltração. O autor concluiu que a infiltração nas cavidades preparadas com broca de carbeto de tungstênio era menor que aquelas preparadas com ponta montada diamantada; a condensação normal foi mais efetiva na prevenção da infiltração; não houve influência

significativa entre os operadores que executaram a condensação; quanto maior o tempo de estocagem do dente em água destilada, menor era a penetração do radioisótopo nas restaurações.

Inúmeros outros trabalhos foram realizados por Russo *et al.* (1970); Andrews; Hembree Jr. (1978) utilizando o verniz cavitário (Copalite), e obtiveram redução da microinfiltração (ANDRADA; CORADAZZI; MONDELLI, 1982; GUIRADO; CONSANI; RUHNKE, 1989; GARONE NETTO; OLIVEIRA, 1990; ARAÚJO; GIACHETTI; RODRIGUES; MELO Filho; VIANNA, 1992; CHAIM; LEINFELDER, 1995 e PUCCI, 1998).

Pucci (1998) estudou a intensidade da microinfiltração na interface dente-restauração de um agente traçador (Rhodamina B a 2%) em restaurações com amálgama, sem forramento e forradas com verniz cavitário, ionômero de vidro e adesivo dentinário.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na presente pesquisa utilizaram-se 40 (quarenta) dentes humanos hígidos que, após a exodontia, foram limpos com instrumento Lecron nº 5, curetas periodontais e lâmina de bisturi, para proceder-se à remoção dos tecidos aderidos e, a seguir, polidos com pasta de pedra-pomes e água, utilizando-se, para isso, uma taça de borracha montada em contra-ângulo e micromotor. Os dentes foram imediatamente imersos em solução de soro fisiológico. À observação com lupa (10x), os dentes que apresentavam trincas no esmalte foram descartados.

Foram selecionados dentes com volumes coronários semelhantes para que, após o preparo, as cavidades apresentassem certa uniformidade.

Todos os dentes tiveram seus ápices impermeabilizados com adesivo instantâneo Super Bonder e, imediatamente após, receberam resina quimicamente ativada Concise (3M/Dental Products Division – USA) sobre o adesivo e na região de furca, na qual existem canais colaterais. Isso foi feito para evitar que o corante penetrasse no canal pulpar ou nos canais

colaterais, mascarando o resultado da pesquisa.

Os preparos de classe V foram executados nas faces vestibular e lingual ou palatina de cada um dos dentes, obtendo-se, assim, 2 (dois) preparos cavitários por dente. Todos os preparos cavitários foram realizados com o auxílio de uma ponta montada diamantada no 1090 (ISO 008), da KG Sorensen - SP, substituída a cada 6 (seis) preparos cavitários. O instrumento rotatório foi fixado a uma caneta de alta rotação (Dabi Atlante) com refrigeração ar-água. As dimensões do preparo cavitário foram padronizadas por uma matriz de aço com 2,5 mm de extensão cérvico-oclusal e 3,0 mm de extensão mésio-distal. A parede gengival de todos os preparos foi mantida ao nível da junção amelo-cementária. Com a finalidade de padronizar a profundidade do preparo, a ponta montada diamantada foi pintada com lápis dermatográfico preto, deixando-se sem pintura os 2,0 mm das proximais da sua parte ativa.

Durante o preparo cavitário, os dentes foram seguros manualmente, mantendo-se as paredes circundantes do preparo paralelas entre si e perpendiculares à parede axial. Não foram executadas quaisquer retenções adicionais. Após os preparos cavitários, examinaram-se novamente os dentes com o auxílio de uma lupa, aumentados 10 vezes, para descobrir trincas decorrentes das manobras operatórias que, quando presentes, pudessem alterar os resultados finais.

Na limpeza das cavidades, empregamos a solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (líquido de Dakin), a qual foi esfregada, com o auxílio de uma pequena bolinha de algodão, durante 10 segundos, em suas paredes. As cavidades foram lavadas com *spray* de ar-água. Essa limpeza teve por objetivo remover restos de óleo e impurezas que pudessem interferir nos resultados finais. Em seguida, foram secas suavemente com jatos de ar e divididas em quatro grupos de 10 dentes cada um, os quais receberam diferentes tratamentos (Ver Quadro I).

Quadro I

Material Restaurador	Material Forrador	Fabricante dos Vernizes
Amálgama Velvalloy SSWHITE – RJ	Controle (sem forramento)	
Amálgama Velvalloy SSWHITE – RJ	Verniz Cavistesim	Probém-Laboratório de Produtos Farmacêuticos e Odontológicos Ltda.
Amálgama Velvalloy SSWHITE – RJ	Verniz Biológico Dentino-S	P. Oclusal, Produtos Odontológicos LTDA.
Amálgama Velvalloy SSWHITE – RJ	Verniz Cavatine	SSWHITE – RJ

Os procedimentos empregados foram:

• **Grupo Controle:**

O Amálgama Velvalloy, após a trituração foi condensado diretamente no preparo cavitário, sendo, logo em seguida, realizada a brunidura com auxílio de um brunidor nº 29 (Duflex – RJ). Depois foi feita a remoção do excesso de material restaurador, com um explorador duplo no 5 (Duflex – RJ). Com uma bolinha de algodão, foi removido o excesso de amálgama.

• **Grupo Verniz Simples (Verniz à base de resina copal):**

Foram aplicadas 3 camadas de verniz simples à base de resina copal, com o auxílio de um pincel pêlo de camelo nº 00, em todas as paredes da cavidade. A primeira camada de verniz foi seca com leve jato de ar. A segunda e terceira camadas foram aplicadas com intervalo de tempo de 30 segundos entre uma aplicação e outra, deixando-se que o verniz sofresse evaporação natural do seu solvente. A seguir, sem a aplicação de um jato de ar, foram realizadas a manipulação, condensação e brunidura do amálgama como no grupo controle.

• **Grupo Verniz Modificado (Verniz tipo II ou biológico):**

Após agitar por 15 segundos o frasco que contém o verniz, este foi aberto e o verniz, com o auxílio de um pincel pêlo de camelo nº 00, aplicado em todas as paredes da cavidade. Depois da aplicação

da primeira camada de verniz modificado, aguardaram-se 30 segundos, para as aplicações da segunda e terceira camadas, deixando-se o solvente evaporar naturalmente. Em seguida, foi feita a manipulação mecânica do amálgama, sua homogeneização, condensação e brunidura nas cavidades.

Depois de realizadas as restaurações com amálgama, todos os dentes receberam 2 camadas de esmalte cosmético para unhas (marca Colorama fabricado por CEIL – Coml. Exp. Indl. Ltda. São Paulo – SP. Ind. Brasileira) de cores diferentes, para identificar cada grupo. Deixamos sempre uma distância de 2,0 mm ao redor das restaurações de amálgama sem o devido isolamento do esmalte, para permitir a ação do corante via infiltração. Após a secagem natural das camadas de esmalte, todos os dentes foram novamente armazenados em soro fisiológico à temperatura ambiente, por 96 horas, isto é, 4 dias.

Para o procedimento de infiltração marginal com o corante, todos os dentes foram imersos em solução de Rhodamina B a 2% (preparada na farmácia de manipulação Fórmula e Ação, Rua Bartolomeu de Gusmão, 350 - Vila Mariana – São Paulo), durante 24 horas, sendo, a seguir, removidos, lavados com água corrente por 5 minutos e secos com o auxílio de papel absorvente.

Na seqüência, os dentes corados foram seccionados segundo um plano axial vestibulo-lingual, com auxílio de discos de aço diamantados, passando pela porção central das restaurações executadas nas faces vestibular e lingual, dividindo, dessa forma, o dente em duas metades. Essas metades tiveram suas superfícies de corte regularizadas com o auxílio de uma lixa d'água umedecida. No processo de avaliação das infiltrações, as duas hemi-seções resultantes de cada um dos dentes foram limpas, utilizando-se uma escova dental (marca Oral-B), com cerdas macias e umedecidas com água. Todos os espécimes foram então montados em lâminas de vidro para microscopia, com auxílio de cera-utilidade e identificados por grupo de tratamento.

Na sequência, os espécimes foram submetidos à avaliação por 2 examinadores previamente calibrados, os quais não tiveram conhecimento dos materiais empregados. A avaliação foi realizada com o auxílio de um estereomicroscópio Tecnical Carl Zeiss, Jena.

Para avaliar o grau de infiltração, observou-se ao critério de escores diversos, de acordo com o grau de penetração do corante, ou seja:

0= sem penetração do corante

1= penetração do corante nas paredes gengival e/ou oclusal, sem atingir a parede axial

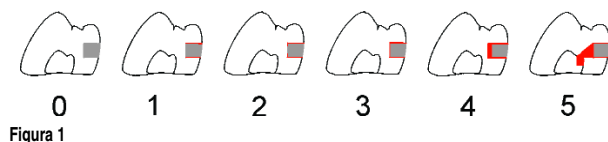
2= penetração do corante nas paredes gengival e/ou oclusal, atingindo a parede axial (diedros áxio-gengival e/ou áxio-oclusal)

3= penetração do corante ao longo da parede axial

4= penetração do corante na parede axial e em direção à polpa

5= penetração do corante no interior da câmara pulpar (via restauração)

A Figura 1 demonstra esquematicamente os diferentes graus de infiltração.



A avaliação de cada uma das restaurações seccionadas gerou dois valores de leitura (escores). O menor deles foi desprezado, pois queríamos examinar exatamente a maior infiltração possível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados foram agrupados na Tabela I, para podermos visualizar o grau de infiltração da solução de Rhodamina B a 2%, ocorrido em cada cavidade. Dois examinadores avaliaram esses dados.

Tabela I

Material Escotes	Material Examinadores	Cavidades	Grau de Infiltração encontrados nas Cavidades										Exa mina dores
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Amálgama Velvalloy SSWhite-RJ	Controle (Sem forramento)	V	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
		L	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
Amálgama Velvalloy SSWhite-RJ	Verniz Cavitiesim	V	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	1
			3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2
		L	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	1
			3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2
Amálgama Velvalloy SSWhite-RJ	Verniz Biológico Dentino-S	V	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1
			1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2
		L	1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1
			1	2	2	2	1	2	1	1	1	2	2
Amálgama Velvalloy SSWhite-RJ	Verniz Cavitine	V	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	1
			5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	2
		L	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	1
			5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	2

A solução de Rhodamina B já foi empregada em trabalhos realizados por Christen e Mitchell (1966), Achutti *et al.* (1977), Sá e Gabrielli (1979) e Pucci (1998).

Kidd (1976), Achutti *et al.* (1977), Going (1979) e Franci (1995) confirmam a eficiência do uso de agentes corantes nos testes de microinfiltração.

Nesta pesquisa, a solução de Rhodamina B a 2% foi usada por apresentar bom contraste em relação à estrutura dental. Necessário se faz informar que a molécula da Rhodamina B tem dimensão da ordem de alguns nanômetros, como informa Franci (1995). Segundo Nelsen *et al.* (1952), os microorganismos possuem dimensões de alguns micrômetros; as enzimas e toxinas provenientes do metabolismo dos microorganismos são formadas por moléculas de tamanho semelhante ao da solução corante, afirma Franci (1995).

Por esse motivo, a penetração da solução corante de Rhodamina B a 2% não indica a presença de microorganismos no espaço em que ocorre microinfiltração; porém, acredita-se que, ocorrendo a microinfiltração, haverá a entrada de nutrição que permitiria o surgimento de cárie secundária, irritação pulpar ou descoloração, segundo BERRY *et al.* (1994).

McCurdy Jr. *et al.* (1974) afirmam que a microinfiltração que ocorre em estudos *in vitro* é maior que aquelas observadas *in vivo* em dentes polpados. Brännström; Soremark (1962) informam que isso se dá provavelmente pelo movimento de

fluido dos túbulos dentinários, que se faz em sentido oposto ao da penetração do corante.

Outro fator que dificultaria, ou até impediria a penetração do corante seria a presença de dentina esclerosada.

Durante anos acreditou-se que o verniz cavitário era uma substância que impedisse a infiltração marginal, conforme informam Lund *et al.* (1978) e Newman (1984).

Os resultados encontrados neste trabalho, em relação ao verniz cavitário Cavitine, quando usado como agente de prevenção da microinfiltração, são semelhantes àqueles por Bussadori *et al.* (1993) e Chaim; Leifelder (1993), que constatarem um escore máximo de infiltração.

O verniz biológico Dentino S comportou-se melhor que o Cavistesim, possivelmente pelo fato de apresentar em sua composição o óxido de zinco e eugenol, que deve vedar melhor a luz dos canalículos dentinários, impedindo, assim, a microinfiltração.

Podemos, então, afirmar que:

### Conclusões

- Todos os vernizes testados não apresentaram capacidade de selar completamente as cavidades restauradas com amálgama, permitindo a penetração do corante.
- O verniz Cavitine foi o que apresentou os mais altos escores de infiltração.
- O verniz Cavistesim apresentou escores maiores que o verniz biológico Dentino S.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHUTTI, M.A.C.; GALAN Jr, J.; MONDELLI, J. Estudo da microinfiltração marginal em restauração de classe II a amálgama, com pinos, empregando Ina e Rhodamina B. *Ars. Curandi Odont*, v. 4, n. 4, p. 36-42, jul. 1977.

ANDRADA, M.A.C.; CORADAZZI, J.L.; MONDELLI, J. Estudo comparativo da infiltração marginal em ligas para amálgama enriquecidas ou não com cobre. *Odont. Mod.*, v. 9, n. 3, p. 16-11, mar. 1982.

ANDREWS e HEMBREE Jr., J.H. Microleakage of

several amalgam systems, an animal study. *J. Prosthet. Dent.*, v. 40, n. 4, p. 418-421, Oct. 1978.

ARAÚJO, M. A. M.; GIACHETTI, N.J.; RODRIGUES, J.R.; FILITO, A.B.M.; VIANNA, I.C.V.S. Infiltração marginal das restaurações. *RGO*, v. 40, n. 2, p. 101-104, mar.-abr.1992.

BERRY, T.G.; NICHOLSON, J.; TROENDLE, K. Almost two centuries with amalgam: where are we today? *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 125, n. 4, p. 392-399, Apr. 1994.

BLACK, G.V. *A work on Operative Dentistry*. 2<sup>nd</sup> ed. Chicago: Medical Dental, 1914. p. 142.

BOYER, D.B. *Operative Dentistry: Concepts*. 2<sup>nd</sup> ed. Iowa: University of Iowa, 1985. p. 129.

BRÄNNSTRÖM, M.; SOREMARK, R. The penetration of <sup>23</sup>Na íons around amalgam restorations with and without cavity varnish. *Odont. Revy*, v. 13, p. 331-336, 1962.

BUSSADORI, S.K.; FERREIRA, S.L.M.; GUEDES-PINTO, A.C. Amálgama adesivo em odontopediatria – avaliação clínica. *Odontopediat. Atual. Clin.*, v. 2, n. 2, p. 113-126, abr.-jun. 1993.

CHAIM, M.C.; LEINFELDER, K.F. O estágio atual dos adesivos dentinários. *Rev. Paul. Cirurg. Dent.*, v. 47, n. 6, p. 1173-1180, nov./dez. 1993.

CHRISTEN, A.G.; MITCHELL, D.F. A fluorescent dye method for demonstrating leakage around dental restorations. *J. Dent. Res.*, v. 45, n. 5, p. 1485-1492, Sept./Oct. 1966.

FRANCI, C.E. *Microinfiltração inicial em restaurações combinadas de amálgama de prata e resina composta em dentes posteriores. Estudo in vitro*. São Paulo, 1995, 112 p. Tese Mestrado. Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

GARONE NETTO, N.; OLIVEIRA, E.C. Atualização das principais questões relativas ao amálgama. *Rev. Paul. Odontol.*, v. 12, n. 5, p. 2-8, set./out. 1990.

GOING, R.E. Reducing marginal leakage: a review of materials and techniques. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 99, p. 647-651, Oct. 1979.

GUIRADO, C.G.; CONSANI, S.; RUHNKE, L.A. Infiltração marginal das restaurações de amálgama. *RGO*, v. 36, n. 6, p. 411-415, nov./dez. 1989.

- HORSTED BINDSLEV, P.; MJÖR, I.A. *Modern concepts in operative dentistry*. Copenhagen: Munksgaard, 1988. p. 146.
- KIDD, E.A.M. Microleakage: a review. *J. Dent.*, v. 4, n. 5, p. 199-206, Sep. 1976.
- LEINFELDER, K.F. Dental amalgam alloys. *Cur. Opin. Dent.*, v. 1, p.
- LETZEL, H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial. *J. Dent.*, v. 17, pS10-17, 1989. Suplemento.
- LUND, N.H.; MATTHEWS, J.L.; MILLER, W. Cavity varnish and its application: "Once is not enough". *J. Prosthet. Dent.*, v. 40, n. 5, p. 534-537, Nov. 1978.
- MCCURDY Jr., C.; SWARTZ, M.L.; PHILLIPS, R.W.; RHODES, B.F. A comparison of *in vivo* and *in vitro* microleakage of dental restorations. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 88, p. 592-602, Mar. 1974.
- NELSEN, R.J.; WOLCOTT, R.B.; PAFFENBARGER, G.C. Fluid exchange at the margins of dental restorations. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 44, p. 288-294, Mar. 1952.
- NEWMAN, S.M. Microleakage of a copal resin cavity varnish. *J. Prosthet. Dent.*, v. 51, n. 4, p. 499-502, Apr. 1984.
- OSBORNE, J.W. Dental Amalgam and mercury vapor release. In: National Institute of Health. *Effects; side effects of dental restorative materials*. Maryland: Bethesda, 1991. p. 100.
- PHILLIPS, R.W. New concepts in materials used for restorative dentistry. *J. Am. Dent. Assoc.*, v. 70, p. 652-661, Mar. 1965.
- PUCCI, C. R. *Micro infiltração em amálgama*. S. B. do Campo - SP, 111 p., 1998. Tese Mestrado. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Metodista de São Paulo.
- RUSSO, M. *Infiltração marginal em restaurações de amálgama de prata*. Araçatuba - SP, 32 p., 1967. Tese Livre Docência. Faculdade de Farmácia e Odontologia de Araçatuba.
- RUSSO, M.; KOMATSU, J.; TAKAYAMA, S.; MARTINS, J.; GUIDI, D. Infiltração de <sup>131</sup>NaI entre camadas resultantes da condensação estratificada de amálgama de prata. *Arg. Cent. Est. Fac. Odont.*, UFMG, v. 7, n. 1, p. 7-19, 1970.
- SÁ, D.N.; GABRIELLI, F. Estudo da infiltração marginal em restaurações com amálgama. Efeito de liga, verniz e brunidura. *Ver. Fac. Odont. Ribeirão Preto*, v. 16, n. 1, p. 53-62, jan./jun. 1979.
- STANINEC, M.; HOLT, M. Bonding of amalgam to tooth structure: tensile adhesion and microleakage test. *J. Prosthet. Dent.*, v. 59, n. 4, p. 397-402, Apr. 1988.