



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

DESIRÉE GIANNI CAMARGO

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE
MATERIAIS ODONTOLÓGICOS: RESTAURADOR,
SELADOR DE INTERFACE E BASE/FORRAMENTO**

Londrina
2012

DESIRÉE GIANNI CAMARGO

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE
MATERIAIS ODONTOLÓGICOS: RESTAURADOR,
SELADOR DE INTERFACE E BASE/FORRAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Universidade Estadual de
Londrina, em cumprimento às exigências
para conclusão do curso.

Orientador: Prof. Márcio Grama Hoepfner

Londrina
2012

DESIRÉE GIANNI CAMARGO

**AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DE MATERIAIS
ODONTOLÓGICOS: RESTAURADOR, SELADOR DE
INTERFACE E BASE/FORRAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Universidade Estadual de
Londrina, em cumprimento às exigências
para conclusão.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador: Márcio Grama Hoepner
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Componente da Banca: Ricardo Sergio
Couto de Almeida
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, _____ de _____ de _____.

Dedico este trabalho aos pacientes que passaram por minha trajetória acadêmica. E que um dia esta pesquisa possa colaborar com a melhoria da sua saúde bucal e de todos que estão em busca de uma condição de saúde oral adequada e digna.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a **DEUS**, que me deu a vida e o livre arbítrio, por me fortalecer a cada dia no desenvolvimento desta pesquisa, graças a Ele, em todos os momentos em que tive vontade de desistir, consegui me fortalecer novamente através da fé.

Aos meus pais, Salma e Roberto, pelo apoio diário desde o meu nascimento e por sempre acreditarem em mim, por todo suporte cedido por eles sem hesitação. Estiveram ao meu lado nos momentos felizes e tristes, por todos os meus dias, sem exceção, se não fosse por eles, hoje, eu nada seria.

Aos meus avós Ari e Tina, que sempre foram pais para mim, e acreditaram na minha capacidade de chegar até aqui. Aos meus tios Rodrigo, Miguel e Andrea, e aos meus primos Gustavo, Pietro e Miguelzinho, por me amarem mesmo em meus períodos de ausência e estresse.

Às grandes amigas da minha terrinha, Babi e Mariana (in memoriam), por serem minhas "irmãs postiças" desde a nossa infância, pois sei que ser minha amiga não é tarefa fácil, e por todo apoio e amor incondicional que sempre dedicaram a mim.

À família que encontrei a 600km de casa, Fábio, Ketelin, Laura, Liliane, Letícia e Lubianca, por terem me acolhido, amado e me aceitado como parte de suas vidas, pois sem este convívio diário os anos acadêmicos jamais teriam sido tão prazerosos.

Ao meu namorado e amigo Renan, por todo seu amor e compreensão em relação aos meus momentos de ausência e por me apoiar sempre que fraquejei.

Agradeço a todos os professores que passaram por minha vida, desde a Educação infantil até o Ensino Superior, em especial as minhas professoras Sueli, do Ensino Infantil, que me ensinou a ler, e a Edna França, do Ensino Fundamental

por permitir que eu fosse sua aluna preferida e por sempre ter acreditado no meu potencial em um dia ingressar em uma Universidade Pública.

Agradeço aos meus orientadores: Professor Márcio Grama Hoepfner por ter me acolhido e acreditado que eu seria capaz de realizar esta pesquisa, por ter cedido um pouquinho do seu vasto conhecimento, tornando-se o professor de maior relevância na minha vida acadêmica, e por ter suportado minhas perseguições nos corredores da Clínica Universitária afim de que respondesse meus e-mails, e ao Professor Ricardo Sergio de Couto Almeida por toda dedicação a esta pesquisa e por não ter desistido de mim, independentemente dos motivos que eu possa ter dado. Por toda ajuda, suporte e tempo a mim dedicado e principalmente pela paciência. Agradeço por todo conhecimento compartilhado comigo e pelo seu empenho em ensinar, mesmo tendo que explicar muitas vezes. O curso de Odontologia da Universidade Estadual de Londrina só tem a ganhar com estes dois grandes profissionais.

Agradeço ao mestrando Daniel Polleto que me emprestou a matriz metálica e me ensinou a confeccionar os corpos de prova. Obrigada por me “aturar” nas férias desesperada atrás de explicações e auxílio e obrigada também por me deixar jogar no seu iphone e me apresentar vários jogos novos.

Deixo meu agradecimento também aos amigos que fiz no laboratório de Microbiologia Oral da Universidade Estadual de Londrina. Em especial à mestranda Andressa Bozza por ter sido minha companheira nas férias de julho que passei longe da família e me acompanhou na realização desta pesquisa, sem a presença e os conhecimentos dela, esta pesquisa não teria saído do lugar. Ao Gabriel, meu calouro, por ter "soltado" o *Streptococcus mutans* para mim várias vezes, e pela companhia. À Carla, aluna da Farmácia e a mestranda Sandy, pela companhia e pelas risadas.

Ao mestrando Fábio Salomão por me socorrer e me livrar de enrascadas, mesmo que estivesse de férias.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que esta pesquisa fosse concluída.

*O sorriso enriquece os recebedores
sem empobrecer os doadores*

Mário Quintana

CAMARGO, Desirée Gianni. **AValiação DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE MATERIAIS ODONTOLÓGICOS RESTAURADOR, SELADOR DE INTERFACE E BASE/FORRAMENTO**. 2012. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

A cárie secundária está relacionada à colonização da interface dente restauração por microrganismos cariogênicos. Logo, acredita-se que a utilização de materiais com potencial antimicrobiano nestas restaurações, seja como proteção do complexo dentinho-pulpar ou como material restaurador, possa auxiliar na prevenção da cárie secundária. Para analisar tal propriedade realizou-se uma pesquisa, onde foi analisada a atividade antimicrobiana dos materiais: resina acrílica, JET - Clássico; cimento de ionômero de vidro convencional, Maxxion R; selante de fôssulas e fissuras, Ultra Seal XT – Ultradent; resina composta fluida, Perma Flo –Ultradent; selante ionomérico, Clinpro XT Varnish – 3M; e adesivo dentinário, Pq1 – Ultradent. Assim, foi realizado teste de difusão em ágar com o objetivo de determinar o halo de inibição de crescimento bacteriano sobre *Streptococcus mutans*. Os materiais foram preparados de acordo com as recomendações do fabricante, em condições assépticas, e colocados nas placas de Petri com meio BHI sólido contendo 0,2 U/L de bacitracina (meio seletivo para *S. mutans*), preparadas em triplicata. As placas foram incubadas a 37°C com 5% de CO₂ e observadas diariamente por 7 dias. A atividade antimicrobiana dos materiais foi obtida pela razão entre o diâmetro do corpo de prova e o diâmetro do halo de inibição de crescimento formado ao redor do mesmo. Como esperado, a resina acrílica (controle negativo) não apresentou atividade antimicrobiana, enquanto o cimento de ionômero de vidro (controle positivo) apresentou halo inibitório. Dos materiais testados, somente o selante ionomérico e o adesivo dentinário apresentaram significativa atividade antimicrobiana, comparando com os controles.

Palavras-chave: Produtos com ação antimicrobiana. Materiais Dentários. Cárie Dentária. *Streptococcus mutans*.

CAMARGO, Desirée Gianni. EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF DENTAL MATERIALS: RESTORATIVE, SEALANT AND BASELINER. 2012. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Odontology) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

Secondary caries is related to the colonization of the tooth restoration interface by cariogenic microorganisms. Therefore, it is believed that the use of materials with potential antimicrobial activity, either as protection of the dentin-pulp complex or as restoration, may assist in preventing secondary caries. To analyze such property, we examined the following materials: acrylic resin; glass-ionomer, Maxxion R; tooth sealant, Ultra Seal XT - Ultradent; fluid resin, Perma Flo - Ultradent; ionomer sealant, Clinpro XT Varnish – 3M; and adhesive system, PQ1 - Ultradent. Thus, an agar diffusion test was performed to determine the bacterial growth inhibition of *Streptococcus mutans*. The materials were prepared according to the manufacturer's recommendations under aseptic conditions, and placed in Petri dishes containing solid BHI medium with 0.2 U/L bacitracin (selective medium for *S. mutans*), prepared in triplicate. The plates were incubated at 37°C with 5% CO₂ and observed daily for 7 days. The antimicrobial activity of the materials was obtained by the ratio between the diameter of the specimen and the diameter of the halo of growth inhibition formed around it. As expected, the acrylic resin (negative control) showed no antimicrobial activity, while the glass-ionomer (positive control) showed inhibitory activity. Between the tested materials only the ionomer sealant and adhesive system showed significant antimicrobial activity, compared to the controls.

Key words: Products with Antimicrobial Action. Materiais Dentários - Dental Materials. Dental Caries. Streptococcus mutans.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Corpos de prova prontos para teste de difusão em ágar.....	14
Figura 2.2 – Matriz para confecção dos corpos de prova	14
Figura 2.3 – Teste de difusão em agar BHI contendo <i>S. mutans</i>	15
Figura 2.4 – Zona de inibição (Iz) dos materiais	16
Figura 3.1 – Gráfico contendo as médias dos valores de Iz de cada material.....	17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 MATERIAIS E MÉTODOS	13
2.1 MICRO-ORGANISMO E CULTIVO	13
2.2 Materiais Odontológicos.	13
2.2.1 Teste de atividade antimicrobiana por difusão em ágar.....	15
3 RESULTADOS	17
4 DISCUSSÃO	18
5 CONCLUSÃO.	22
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

Devido a sua elevada prevalência, ainda hoje, a cárie dental pode ser considerada um problema de saúde pública, principalmente em comunidades de baixo poder socioeconômico e com elevado consumo de sacarose e/ou carboidratos fermentáveis que podem interferir no equilíbrio da microbiota bucal do hospedeiro (PEDRINI et al, 2001; LINS et al, 2004; JOHASSON, I. et al, 2010;

Em relação à longevidade clínica dos procedimentos restauradores, a cárie secundária é um fator relevante dentre os responsáveis pelas substituições de restaurações (INSERIR MJÖR, I. A.; QVIST, V., 1997; OPDAM, N. J., et al., 2010; DEMARCO, F.F. et al, 2012;). Principalmente se considerarmos que, após a restauração de um preparo cavitário, haverá uma interface entre dente e restauração favorecendo, assim, a microinfiltração marginal e a colonização dessa área de interface por microrganismos potencialmente cariogênicos. Tal fato pode ser mais evidenciado quando da utilização inadequada de materiais restauradores poliméricos, devido a sua contração de polimerização (CICCONE et al, 2004).

Somado a interface dente-restauração, para minimizar a retenção de placa bacteriana e, conseqüentemente, prevenir a formação de lesões cariosas ao redor das restaurações, também devem ser considerados os fatores lisura de superfície, obtida após o acabamento e polimento da restauração, e a ação antimicrobiana dos materiais odontológicos restauradores. Em pacientes de alto risco a doença cárie, quanto maior a rugosidade superficial das restaurações, maior também o será a sua colonização por microrganismos potencialmente cariogênicos, aumentando a probabilidade de cárie secundária (PEDRINI et al, 2001). Por sua vez, o metabolismo dos microrganismos colonizados sobre as restaurações e, por consequência, também os efeitos indesejáveis adjacentes às mesmas, podem ser minimizados pelo emprego de materiais restauradores com propriedades antimicrobianas (TOBIAS, R.S., BROWNE, R.M., WILSON, C.A., 1985; PERIS, A.R. et al, 2007; GJORGIEVSKA, E. et al, 2012)

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar *in vitro* a propriedade antimicrobiana de diferentes materiais odontológicos restauradores, em relação a cepas de *Streptococcus mutans*, um dos principais agentes causadores da doença cárie.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. MICRO-ORGANISMO E CULTIVO

Para testar a atividade antimicrobiana dos seis materiais odontológicos, foi utilizada uma cepa padrão de *Streptococcus mutans* (UA159). A cepa cariogênica UA159 foi utilizada para o sequenciamento do genoma de *S. mutans* e gentilmente doada pela Profa. Dra. Rita de Cássia Café (ICB -USP). Assim, a bactéria foi mantida em placa de Petri contendo meio BHI sólido (**B**rain **H**eart **I**nfusion – DIFCO) e armazenada na geladeira. Para execução dos experimentos, uma pequena quantidade de cultura foi removida da placa utilizando uma alça de platina, diluída em 5 mL de meio BHI líquido e incubada por 16 horas a 37°C com 5% de CO₂ sem agitação.

2.2. Materiais Odontológicos

Nesta pesquisa nós avaliamos os seguintes materiais: resina acrílica, JET – Clássico; cimento de ionômero de vidro convencional, Maxxion R – FGM; sistema adesivo monocomponente, Pq1 – Ultradent; resina composta fluida, Perma Flo – Ultradent; selante resinoso de fósulas e fissuras, Ultraseal - Ultradent e selante ionomérico, Climpro Varnish XT – 3M ESPE. Para o desenvolvimento da pesquisa foram confeccionados corpos de prova (na forma de um disco) dos materiais citados acima com as dimensões de 6 mm de diâmetro por 2 mm de altura (Figura 2.1). Todos os materiais foram manipulados em condições assépticas seguindo as indicações do fabricante.

Após a manipulação dos materiais, os mesmo foram inseridos em uma matriz metálica padronizada nas dimensões citadas acima (Figura 2.2) e nesta matriz foi realizada a etapa da polimerização dos materiais. No caso da resina acrílica e do cimento de ionômero de vidro convencional, aguardou-se a presa química, enquanto os outros quatro materiais, foi realizada a polimerização física através do uso de aparelho fotopolimerizador.

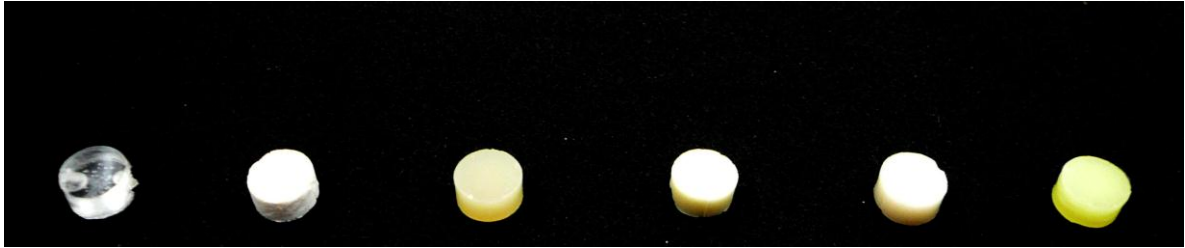


Figura 2.1. Corpos de prova prontos para teste de difusão em ágar. As dimensões dos corpos de prova são: 6 mm de diâmetro e 2 mm de altura. Da esquerda para a direita: resina acrílica, cimento de ionômero de vidro convencional, sistema adesivo monocomponente, resina composta fluida, selante resinoso de fósulas e fissuras e selante ionomérico.

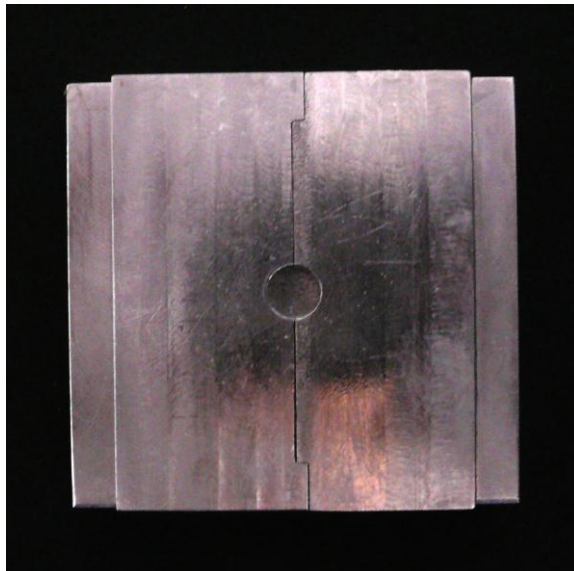


Figura 2.2. Matriz para confecção dos corpos de prova.

2.2.1 Teste da Atividade Antimicrobiana por Difusão em Ágar

Com o intuito de avaliar se os materiais citados liberam substâncias antimicrobianas no meio, nós realizamos um método de difusão em ágar. Assim, os corpos de prova de cada material foram colocados na superfície de 10 mL de meio BHI sólido, suplementado com 0,2 U/mL de Bacitracina (Sigma Aldrich), em placas de Petri, contendo 100 μ L da cultura de *S. mutans* (como descrito acima). Finalmente as placas foram incubadas a 37°C com 5% de CO₂ e observadas diariamente por até 7 dias. A atividade antimicrobiana dos materiais foi avaliada pelo diâmetro do halo de inibição de crescimento formado ao redor do corpo de prova. Para melhor visualização do halo de inibição do crescimento bacteriano, as placas foram coradas com cristal violeta e fotografadas (Figura 2.3).

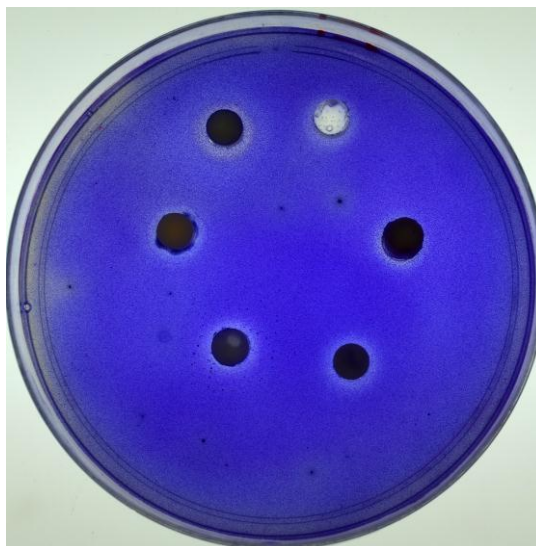
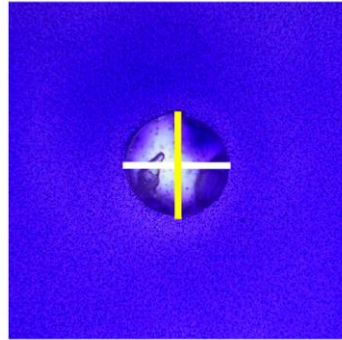


Figura 2.3. Teste de difusão em agar BHI contendo *S. mutans*. Incubação a 37°C com 5% de CO₂ por 7 dias e revelação do halo de inibição com cristal violeta.

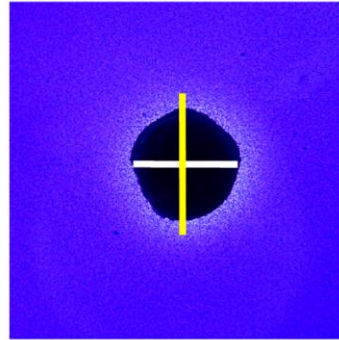
Para quantificar a atividade antimicrobiana de cada material, nós calculamos a zona de inibição (IZ) dos materiais através da razão entre o diâmetro do halo de inibição do crescimento e o diâmetro do corpo de prova. A resina acrílica e o ionômero de vidro foram utilizados como controle negativo e positivo, respectivamente (Figura 2.4). O experimento foi feito em triplicata e repetido 2 vezes. Assim, foi obtida a média e o desvio padrão da zona de inibição de cada material. A análise estatística utilizada foi o teste T de Student por meio do programa Excel (Microsoft).

Controle Negativo –
Resina Acrílica



$$Iz = 1,5 / 1,5 = 1$$

Controle Positivo –
Ionômero de Vidro



$$Iz = 2 / 1,45 = 1,38$$

Figura 2.4. A zona de inibição (Iz) dos materiais foi calculada através da razão entre o diâmetro do halo de inibição do crescimento (marcação em amarelo) e o diâmetro do corpo de prova (marcação em branco). A resina acrílica e o ionômero de vidro foram utilizados como controle negativo e positivo, respectivamente.

3 RESULTADOS

Como esperado, a resina acrílica (controle negativo) não apresentou atividade antimicrobiana, enquanto o cimento de ionômero de vidro (controle positivo, Maxxion) apresentou halo inibitório, aprovando a eficácia da metodologia.

De acordo com a figura 3.1, podemos observar que os materiais selante ionomérico (Clinpro XT) e adesivo dentinário (Pq1) apresentam atividade antimicrobiana contra *S. mutans* semelhante ao controle positivo. Embora o selante resinoso (Ultraseal XT) e a resina fluida (Perma Flo) demonstrem uma atividade antimicrobiana um pouco maior que o controle negativo, essa diferença não é estatisticamente significativa, indicando que esses materiais não possuem atividade antimicrobiana.

Assim, este trabalho sugere que, assim como o cimento de ionômero de vidro, a utilização do selante ionomérico (Clinpro XT) e do adesivo dentinário (Pq1) possa auxiliar na prevenção de lesões cariosas, devido ao seu potencial antimicrobiano.

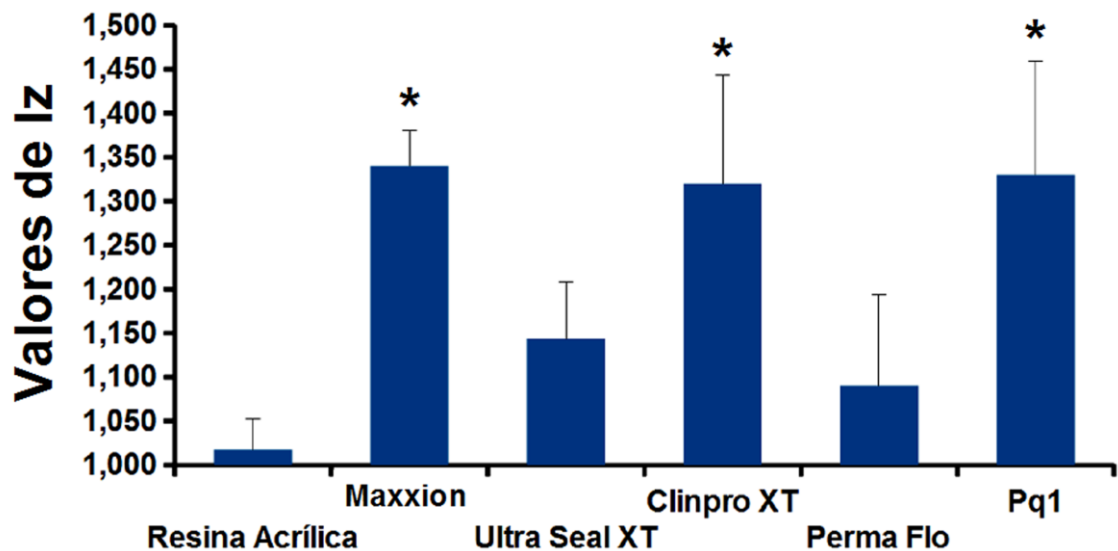


Figura 3.1. Gráfico contendo as médias dos valores de IZ de cada material. O experimento foi feito em triplicata e repetido duas vezes. *Diferente estatisticamente da resina acrílica com $p < 0,05$.

4 DISCUSSÃO

Considerando a frequência com que as restaurações são substituídas devido a incidência de lesões de cárie secundária (PEREIRA, W.B. et al., 2007; SOARES, L.G., 2009; CHRYSANTHAKOPOULOS, N.A., 2010), indicado é o emprego de materiais restauradores adesivos, com baixa contração de presa ou polimerização, coeficiente de expansão térmica linear e propriedades físico-mecânicas semelhantes as dos substratos dentários e com propriedade antimicrobiana, capaz, assim, de proteger os substratos dentários dos efeitos adversos da microinfiltração marginal, caso ocorra.

Dessa forma, no presente estudo foi analisada a presença ou não de atividade antimicrobiana de seis materiais odontológicos, empregados na restauração de dentes, em meio BHI ágar contendo cepas de *Streptococcus mutans*. Dentre esses, a resina acrílica (JET, Clássico) foi empregada como controle negativo, devido a ausência de compostos em sua formulação que possuam atividade antimicrobiana (NAIR, R.G.; SAMARANAYAKE, L.P., 1996; RADFORD, D.R.; CHALLACOMBE, S.J.; WALTER, J.D., 1999; REGIS, R.R. et al., 2011). Enquanto que um cimento de ionômero de vidro convencional (Maxxion, FGM) foi utilizado como controle positivo, pois, por liberar flúor, tem a capacidade de inibir o crescimento bacteriano e alterar o processo de desmineralização e remineralização da lesão cariosa (WIEGAND, A., BUCHALLA, W.; ATTIN, T., 2007). Devido a diversificação de indicações clínicas, esses dois materiais foram avaliados comparativamente a um sistema adesivo monocomponente (PQ1, Ultradent), uma resina composta fluída (Perma Flo, Ultradent), um selante resinoso de fósulas e fissuras (Ultra Seal XT, Ultradent) e um selante ionomérico modificado por resina fotopolimerizável (Clinpro XT Varnish, 3M ESPE). A escolha pelo microrganismo testado nesse estudo se fez considerando a sua relação com a etiologia da cárie dental, pois é considerado um estrategista de pH, como também pela facilidade na sua obtenção para pesquisas laboratoriais (LOESCHE, W.J., 1986)

Os resultados evidenciaram que, assim como o cimento de ionômero de vidro convencional Maxxion R (FGM), o selante ionomérico Clinpro XT Varnish (3M ESPE) e o sistema adesivo monocomponente PQ1 (Ultradent) também apresentaram atividade antimicrobiana.

Em relação ao cimento de ionômero de vidro convencional utilizado como controle positivo nesse estudo, a ação antimicrobiana pode ser atribuída não apenas a presença e liberação de flúor, que é influenciada pela sua velocidade de presa, mas também pela presença de partículas de cálcio, alumínio e silicato, que são mais solúveis e pelo baixo pH inicial (WIEGAND, A., BUCHALLA, W.; ATTIN, T., 2007). O processo de liberação de flúor e a concentração liberada é diretamente afetado pela composição do material, forma de armazenamento do material, proporção pó:líquido, método de manipulação, pH do meio, porosidade do material após a reação de presa e tipo de material utilizado na proteção superficial (PEREIRA, I. V. A., et al., 1999). Nesse estudo, diferentemente do que o fabricante recomenda quando da aplicação clínica do cimento de ionômero de vidro, não fizemos uso de nenhum material protetor de superfície, para não influenciar na real quantidade de flúor liberado no período de avaliação.

Quando comparado aos cimentos de ionômero de vidro modificados, acrescidos de monômero resinoso, os cimentos convencionas são mais solúveis, mais porosos, apresentam partículas mais irregulares, maior relação pó:líquido e, portanto, liberam flúor em maior concentração (RODRIGUES, L. A., et al., 2005; KOMATSU, H., et al., 2007). Entretanto, os resultados deste estudo mostraram semelhança no comportamento antimicrobiano do cimento Maxxion R (FGM) em relação ao selante ionomérico Clinpro XT Varnish (3M ESPE), que é um ionômero de vidro modificado por resina indicado para tratamento de hipersensibilidade dentinária e selamento de fóssulas e fissuras. Por liberar íons flúor, cálcio e fosfato apresenta propriedade antimicrobiana e aumenta a resistência da superfície dentária contra a ação erosiva de ácidos. Assim, também está indicado para ser aplicado ao redor de brackets ortodônticos para controlar a demineralização do esmalte dental (GORELICK, K. L.; GEISER, A. M.; GWINNETT, A. J., 1982; ARTUN, J.; BROBAKKEN, B. O., 1986). Quanto ao sistema adesivo monocomponente PQ1 (Ultradent), a propriedade antimicrobiana pode ser devido ao seu baixo pH, comum nos sistemas adesivos simplificados (ESTEVES, C. M.; REIS, A. F.; RODRIGUES, J. A., 2010). Esse material também apresenta na sua composição o monômero resinoso hidroxietilmetacrilato (HEMA), que, assim como o trietileno glicol dimetacrilato (TEGDMA), não oferece aos materiais resinosos atividade antimicrobiana. Essa propriedade está presente nos sistemas adesivos que apresentam na sua composição moléculas de glutaraldeído, fluoreto e/ou 12-metacriloil oxy dodecil

piridínio (MDPB) e dimetil metacrilato de cloreto de amônia (DMAE-CB (SCHMIDLIN, P. R., et al., 2004; TZIAFAS, D., et al, 2007).

De acordo com os resultados a resina acrílica (JET, Clássico), selante resinoso de fóssulas e fissuras (Ultraseal XT, Ultradent) e resina fluida (Perma Flo, Ultradent) não apresentaram atividade antimicrobiana. Dentre estes, a resina acrílica, que foi o controle negativo, comprovadamente não apresenta ação antimicrobiana. Esta é uma propriedade desejada para este material restaurador, pois apresenta porosidade e rugosidade superficial, que facilitam a colonização da superfície por microrganismos como a *Candida albicans* e *Streptococcus mutans* (RADFORD, D.R.; CHALLACOMBE, S.J.; WALTER, J.D., 1999; NAIR, R.G.; SAMARANAYAKE, L.P., 1996; SUMI, Y. et al, 2003; Senpuku, H. ET AL., 2003). Com esse propósito, Imazato, em 1994, incorporou à resina acrílica o MDPB, devido a sua atividade antimicrobiana contra *Streptococcus mutans*. Esta proposta foi amplamente testada, porém, a ação antimicrobiana era cessada após determinado período, além de interferir nas propriedades da resina (REGIS, R.R. et al., 2011) Recentemente tem-se buscado obter atividade antimicrobiana destes materiais através da inserção de partículas de prata ao mesmo, os resultados obtidos se mostram favoráveis quanto a ação antibacteriana destas partículas (CASEMIRO, L. A., et al., 2008; MONTEIRO, D. R., et al., 2012)

Em comparação ao controle negativo, o selante resinoso e a resina fluida não apresentaram atividade antimicrobiana, mesmo com a presença de monofluorofosfato de sódio na composição de ambos materiais. Há relatos na literatura que abordam a possibilidade do monômero resinoso afetar a taxa de liberação de flúor, pois o tipo e a quantidade de resina utilizada pode encapsular firmemente os íons de flúor, e, conseqüentemente, a liberação de flúor torna-se mais lenta. Quanto a quantidade de flúor inserido no monômero resinoso, a diminuição, embora comprometa a atividade antimicrobiana da resina composta fluida, proporciona maior translucidez ao material, característica estética desejada para um compósito restaurador (MOMOI, Y.; McCABE, J. F., 1993; VERMEERSCH, G.; LELOUP, G.; VREVEN, J., 2001).

A ausência de atividade antimicrobiana observada no selante de fóssulas e fissuras Ultraseal XT (Ultradent) não compromete a sua indicação clínica e ação preventiva à colonização microbiana cariogênica nas áreas de cicatrículas e fissuras, de difícil higienização (BROMO, J., et al., 2011), desde que, corretamente aplicado,

não permita que ocorra microinfiltração sob o mesmo. Outro fato que deve ser considerado quando da aplicação do selante é a relação entre sua longevidade e efetividade. Em uma revisão sistemática, KÜHNISCH, J., et al, em 2012, observaram que o tempo de retenção dos selantes é de 5 anos, e, mesmo sem apresentar atividade microbiana, deve ser indicado para o controle mecânico da placa bacteriana nas superfícies retentivas.

5 CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada nesse estudo, pode-se concluir que a resina acrílica, o selante de fósulas e fissuras e a resina composta fluída não apresentaram halo inibitório, indicativo de ausência de atividade antimicrobiana. Por sua vez, cimento de ionômero de vidro, o selante ionomérico modificado por resina fotopolimerizável e o sistema adesivo apresentaram atividade antimicrobiana sobre o *S. mutans*.

REFERÊNCIAS

- ARTUN, J.; BROBAKKEN, B. O.; Prevalence of carious with spot formation after orthodontic treatment with multibonded appliances. **European Journal of Orthodontics**, v.8, p.229-34, 1986.
- BROMO, F.; GUIDA, A.; SANTORO, G.; PECIAROLO, M. R.; ERAMO, S.; Pit and fissures sealants: review of literature and application technique. **Minerva Stomatologica**, v.60, n.10, p.529-41, October 2011.
- CASEMIRO, L. A.; GOMES MARTINS, C. H.; PIRES-DE-SOUZA, F. de C.; PANZERI, H. Antimicrobial and mechanical properties of acrylic resins with incorporated silver-zinc zeolite – part I. **Gerodontology**, v. 25, n.3, p.187-94, September 2008.
- CHRYSANTHAKOPOULOS, N. A.; Reasons for placement and replacement of composite dental restorations in na adult population in Greece. **Acta Stomatologica Croatica**, v.44, n.4, p.241-250, 2010.
- CICCONE, J. C.; VERRI, M. P.; NAVARRO, M. F. de L.; SALVADOR, S. L.; PALMA-DIBB, R. G. Avaliação *in vitro* do potencial antimicrobiano de diferentes materiais
- DEMARCO, F. F.; CORRÊA, M. B.; CENCI, M. S.; MORAES, R. R.; OPDAM, N. J. M. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. **Dental Materials**, v.28, p.87-101, 2012.
- ESTEVES, C. M.; REIS, A. F.; RODRIGUES, J. A.; Atividade antibacteriana de sistemas adesivos autocondicionantes. **Revista Saúde – UNG**, v.4, n.1, 2010.
- GJORGIEVSKA, E.; APOSTOLSKA, S.; DIMKOV, A.; NICHOLSON, J. W.; KAFTANDZIEVA, A. Incorporation of antimicrobial agents can be used to enhance the antibacterial effect of endodontic sealers. **Dental Materials**,
- GORELICK, L.; GEIGER, A. M.; GWINNETT, A. J.; Incidence of white spot formation after bonding and banding. **American Journal of Orthodontics**, v.81, p.93-98, 1982.
- JOHANSSON, I; LIF HOLGENSON, P.; KRESSIN, N. R.; TANNER, A. C. Snacking Habits and Caries in Young Children. **Caries Research**, Suécia, v.44, n.5 ,p.421-430, Agosto 2010.
- KOMATSU, H.; YAMAMOTO, H.; NOMACHI, M.; YASUDA, K; MATSUDA, Y; MURATA, Y; KIJIMURA, T.; SANO, H; SAKAI, T.; KAMIYA, T.; Fluoride uptake into human enamel around a fluoride containing dental material during cariogenic pH cycling. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B**, Amsterdam, v.260, n.1, p.201-206, july 2007.
- KÜHNISCH, J.; MANSMANN, U.; HEINRICH-WELTZIEN, R.; HICKEL, R.; Longevity of materials for pit and fissure sealing – results from a meta-analysis. **Dental Materials**, v.28, n.3, p.298-303, March 2012.

LINS, S. A.; BIANCHI, H.; NAGEM FILHO, H.; de ARAUJO, P. A.; VALERA, R. C. Atividade Antimicrobiana de Materiais Restauradores e Selantes. **RGO**, Porto Alegre, v.53, n.1, p.01-84, jan./mar. 2005.

LOESCHE, W. J.; Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. **Microbiology and Molecular Biology Reviews: MMBR**, v.50, n.4, p.353-380, Dec. 1986.

MJÖR, I. A.; QVIST, V. Marginal failures of amalgam and composite restorations. **Journal of Dentistry**, v.25, n.1, p.25-30, 1997.

MOMOI, Y. McCABE, J. F.; Fluoride release from light-activated glass ionomer restorative cements. **Dental Materials**, v.9, p.151-4, 1993.

MONTEIRO, D. R.; GORUP, L. F.; TAKAMIYA, A. S.; DE CAMARGO, E. R.; RUVOLLO FILHO, A. C.; BARBOSA, D. B. Silver distribution and release from na Antimicrobial Denture Base Resin Containing Silver Colloidal Nanoparticles. **Journal of Prosthodontics**, v.21, n.1, p.7-15, 2012.

NAIR, R. G.; SAMARANAYAKE, L. P.; The effect comensal bactéria on candidal adhesion to denture acrylic surfaces. **APMIS**, v.104, n.1-6, p. 339-349, 1996.

OPDAM, N. J.; BRONKHORST, E. M.; LOOMANS, B. A.; HUYSMANS, M. C. 12-Year survival of composite vs. amalgam restorations. **J Dent Res**, v.89, n.10, p.1063-7, 2010

PEDRINI, D.; GAETTI-JARDIM Jr., E.; MORI, G. G. Influência da aplicação de flúor sobre a rugosidade superficial do ionômero de vidro Vitremer e adesão microbiana a este material. **Pesqui Odontol Bras**, v. 15, n. 1, p. 70-76, jan./mar. 2001.

PEDRINI, D.; GAETTI-JARDIM JÚNIOR, E.; de VASCONCELOS, A. C.; Retention of oral microorganisms on conventional and resin-modified glass-ionomer cements. **Pesqui Odontol Bras**, v.15, n.3, p.196-200, Jul/Set 2001.

PEREIRA, I. V. A.; RIBEIRO, P. E. B. C.; PAVARINI, A.; TÁRZIA, O.; Liberação de flúor por dois cimentos de ionômero de vidro com relação às proteções por presa – estudo *in vitro*. **Revista FOB**, v.7, n.3/4, p.21-26, jul/dez. 1999.

PEREIRA, W. B.; GONINI JÚNIOR, A.; POLI-FREDERICO, R. C.; SANCHES, S. F.; Avaliação retrospectiva de restaurações de amálgama de classe I. **RGO**, Porto Alegre, v.55, n.1, p. 69-75, jan/mar. 2007

PERIS, A. R.; MITSUI, F. H. O.; LOBO, M. M.; BEDRAN-RUSSO, A. K. B.; MARCHI, G. M. Adhesive systems and secondary caries formation: Assessment of dentin bond strength, caries lesions depth and fluoride release. **Dental Materials**, v.23, p.308-316, 2007.

RADFORD, D. R.; CHALLACOMBE, S. J.; WALTER, J. D.; Denture plaque and adherence of *candida albicans* to denture-base materials in vivo and in vitro. **Critical Reviews in Oral Biology & Medicine**, v.10, n.1, p.99-116, 1999.

REGIS, R. R.; ZANINI, A. P.; DELLA VECCHIA, M. P.; SILVA-LOVATO, C. H.; OLIVEIRA PARANHOS, H. F.; de SOUZA, R. F.; Physical properties of na acrylic resin after incorporation of an antimicrobial monomer, **Journal of Prosthodontics**, v.20, n.5, p.372-379, 2011.

RODRIGUES, L. A.; MARCHI, G. M.; SERRA, M. C.; HAR, A. T.; Visual evaluation of in vitro cariostatic effect of restorative materials associated with dentrífices. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.16, n.2, p.112-118, maio/agosto 2005.

SCHMIDLIN, P. R.; ZEHNDER, M.; GOHRING, T. N.; WALTIMO, T. M.; Glutaraldehyde in bonding systems disinfects dentin in-vitro. **Journal of Adhesive Dentistry**, v.4, n.1, p.61-4, 2004.

SENPUKU, H.; SOGAME, A.; INOSHITA, E.; ISUHA, Y; MIYAZAKI, H.; HANADA, N.; Systemic disceases in association with microbial species in oral biofilm from elderly requiring care. **Gerodontology**, V.49, P. 301-9, 2003.

SUMI, Y.;KAGAMI, H.; OHTSUKA, Y.; KAKINOKI, Y.; HARUGUCHI, Y.; MIYAMOTO, H.; High correlation between the bacterial species in deture plaque and pharyngeal microflora. **Gerodontology**, v.20, p.84-7, 2003.

TOBIAS, R. S.; BROWNE, R. M.; WILSON, C. A.; Antibacterial activity of dental restorative materials. **International Endodontic Journal**, v.18, n.3, p.161-171, July 1985.

TZIAFA, C.; PAPA DIMITRIOU, S.; Effects of a new antibacterial adhesive on the repair capacity of the pulp-dentine complex ininfected teeth, **International Endodontic Journal**, v.40, n.1, p.58-66, Janeiro 2007.

VERMEERSCH, G.; LELOUP, G.; VREVEN, J.; Fluoride release from glass-ionomer cements, compomers and resin composites. **Journal of Oral Rehabilitation**, v.28, n.1, p.26-32, January 2001.

WIEGAND, A.; BUCHALLA, W.; ATTIN, T.; Review on fluoride-releasingrestorative materials-Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. **Dental Materials**, v.23, p.343-362, 2007.