UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

MARINA BORGES TERSI

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA ADIÇÃO DE CLOREXIDINA NA PROPRIEDADE QUÍMICA DA LIBERAÇÃO DE FLUORETO DE SELANTE DE FÓSSULAS E FISSURAS

PIRACICABA
2019

MARINA BORGES TERSI

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA ADIÇÃO DE CLOREXIDINA NA PROPRIEDADE QUÍMICA DA LIBERAÇÃO DE FLUORETO DE SELANTE DE FÓSSULAS E FISSURAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Miori Pascon

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO PELA ALUNA MARINA BORGES TERSI E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. FERNANDA MIORI PASCON.

PIRACICABA
2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

T279a

Tersi, Marina Borges, 1994-
Avaliação do efeito da adição de clorexidina na propriedade química da liberação de fluoreto de selante de fóssulas e fissuras / Marina Borges Tersi. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Fernanda Miori Pascon.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Clorexidina. 2. Compostos de flúor. 3. Selantes de fossas e fissuras. I. Pascon, Fernanda Miori,1977-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Evaluation of the effects of pit and fissures sealant-chlorhexidine added in the fluoride release
Palavras-chave em inglês:
Chlorhexidine
Fluorine compounds
Pit and fissure sealants
Titulação: Cirurgião-Dentista
Data de entrega do trabalho definitivo: 01-10-2019

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus que me manteve com muita fé, força, coragem e infinita bondade durante toda esta longa caminhada.

Aos meus queridos pais, Francisco Guilherme Tersi e Eloisa Rosa Borges Tersi, minhas irmãs, Carolina Borges Tersi e Julia Borges Tersi e a toda minha família que com muito carinho, apoio, compreensão, incentivo, confiança, amor e exemplo, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida com o título de Cirurgiã-Dentista.

Aos meus amigos que sempre tiveram toda paciência, carinho e apoio constante. Pelas alegrias e tristezas compartilhas nessa longa jornada juntos.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 128609/2016-8).

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do seu diretor, Prof. Dr. Francisco Haiter Neto, pela majestosa dedicação e estrutura do ambiente que pudesse alcançar o título de cirurgiã - dentista.

Agradeço à minha família, meus pais, irmãs que estiveram comigo sempre. Por todo apoio e incentivo que me deram nesses 5 anos, que sempre confiaram e me deram toda a força que eu pudesse conquistar o título de Cirurgiã-Dentista. Sendo essa uma conquista deles também.

Agradeço às minhas queridas amigas da Faculdade Carolina Oliveira, Fernanda Murad, Fernanda Moreno, Kevillin Martiniano, Laryssa Dias que sempre estiveram comigo nesses anos juntos de caminhada, que sempre confiando uma na outra, pudéssemos ter a tranquilidade de caminhar nessa jornada juntas. Obrigada por dividirem esse momento tão especial que foi à faculdade, nesses 5 anos que crescemos e aprendemos diariamente. Em especial agradeço imensamente a Carolina Oliveira por esses 5 anos que moramos juntas e dividimos felicidades e companheirismo. E a todos os colegas que de uma certa, em que de uma certa forma participaram ativamente dessa conquista, obrigada por dividirem esse momento tão especial que foi à faculdade.

Também agradeço aos meus amigos que não estiveram diariamente comigo mais que de uma certa forma estiveram sempre presente nesse momento tão gratificante: Gabriela Indiano, Elisa Oliveira, Lara Indiano, que sempre estiveram comigo nos momentos felizes e tristes, que mesmo com nossas rotinas, nunca deixaram de estar comigo e me ajudar nesse momento tão especial e importante. Obrigada por tanto carinho.

À colaboradoras desse trabalho, Profa. Dra. Regina Maria Puppin-Rontani e Profa. Dra. Kamila Rosamila Kanvovitz pelo valioso conhecimento e apoio ao projeto.

E por fim, um agradecimento especial à minha querida orientadora Profa. Dra. Fernanda Miori Pascon que por toda dedicação, ajuda e carinho que teve nesses anos de trabalho juntas. Todas as oportunidades e conhecimentos compartilhados nesses projetos foi uma das minhas maiores referências acadêmicas. Obrigada por ter permitido fazer parte desse brilhante projeto e que prestou preciosas informações para a realização deste

trabalho como acadêmica. Também agradeço imensamente a mestra Tabatha Marina Trevizor Garcia pelo apoio e aprendizado que com toda ajuda nesse projeto me fez entender a importância da pesquisa acadêmica.

Um abraço a todos os professores, funcionários da clínica e pré-clínica, em especial a Profa. Dra. Cínthia P. M. Tabchoury, ao laboratório da Bioquímica Oral, aos técnicos Alfredo e Waldomiro pela ajuda e ao Marcelo Correa Maistro pela valiosa colaboração durante as análises, a Heloisa Maria Ceccotti, pela atenção e ajuda na elaboração desse trabalho e outros tantos funcionários que de alguma maneira direta ou indiretamente, contribuíram para esta imensa felicidade que sinto nesse momento.

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar ao longo do tempo o efeito da adição de duas concentrações de clorexidina a um selante resinoso comercial na liberação de fluoreto em diferentes soluções de armazenamento, solução desmineralizante e remineralizante. Espécimes (2x6mm) foram distribuídos em 3 grupos: Selante resinoso comercial (FluroShield® - controle), Selante resinoso comercial + 0,1% de clorexidina e Selante resinoso comercial + 0,2% de clorexidina e 2 subgrupos: solução desmineralizante e remineralizante (n=10). Após a adição de clorexidina e fotoativação por 40s, os espécimes foram imersos individualmente em 3 mL de solução desmineralizante e remineralizante e estas foram avaliadas em 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12, 15 dias utilizando eletrodo específico/íon-analisador. Os dados foram analisados com os testes Shapiro-Wilk, ANOVA fatorial e Tukey (α=5%). Na solução desmineralizante, para os grupos clorexidina a 0,1% e clorexidina a 0,2% apresentaram maior liberação de F (µg F/mL) para o primeiro dia com diferença significativa entre o grupo controle (p>0,05). No segundo e terceiros dias, foram observados maiores valores de liberação do fluoreto para o grupo 0,2% comparado ao grupo controle (p>0,05). A partir do 5º dia de avaliação, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos estudados. Para a solução remineralizante maiores valores de fluoreto foram observados no primeiro dia para os grupos clorexidina 0,1% e 0,2% com diferença significativa entre o grupo controle (p>0,05). Apesar da diminuição da liberação de fluoreto com o passar do tempo, esse perfil de liberação e diferenças significativas foi mantido até o 5º dia de avaliação. A partir desse dia, diferenças significativas foram observadas entre o grupo clorexidina 0,2% comparado ao controle até o 12º dia. Ainda foram observadas diferenças significativas entre os grupos experimentais somente no 12º e 15º dia, com maiores valores de liberação para o grupo clorexidina 0,2%. Conclui-se que a adição de baixas concentrações de clorexidina (0,1% e 0,2%) interferiu positivamente na liberação de fluoreto do selante de fóssulas e fissuras, tanto na solução desmineralizante quanto na remineralizante.

Palavras-chave: Clorexidina. Compostos de flúor. Selante de fossas e fissuras

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate over time the effect of adding two concentrations of chlorhexidine at a commercial pit and fissure sealant in the fluoride release in different storage media: demineralizing and remineralizing solutions. Specimens (2x6mm) were distributed into 3 groups: Commercial Resin Sealant (FluroShield® - Control), Commercial Resin Sealant + 0.1% Chlorhexidine and Commercial Resin Sealant + 0.2% Chlorhexidine and 2 Subgroups: demineralizing and remineralizing solutions (n=10). After chlorhexidine addition and photoactivity for 40s, the specimens were immersed in 3 mL of demineralizing and remineralizing solutions, and these were evaluated at 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12, 15 days using specific ion analyzer. Data were analyzed using Shapiro-Wilk, factorial ANOVA and Tukey tests (α = 5%). In the demineralizing solution, for 0.1% chlorhexidine and 0.2% chlorhexidine groups, the highest F release (µg F/mL) for the first day with significant difference in the control group ($p>0.05$). On the second and third days, higher fluoride release values were observed for the 0.2% group compared to the control group ($p>0.05$). From the 5th day of evaluation, no significant differences were observed between the studied groups. For a remineralizing solution, higher fluoride values were observed on the first day for chlorhexidine groups 0.1% and 0.2% with significant difference between the control group ($p>0.05$). Despite the decrease in fluoride release over time, this release profile and reduced differences were maintained until the 5th day of evaluation. From that day on, significant differences were observed between the 0.2% chlorhexidine group compared to the control until the 12th day. Significant differences were also observed between the experimental groups only on days 12 and 15, with higher release values for the 0.2% chlorhexidine group. It was concluded that the addition of low chlorhexidine concentrations (0.1% and 0.2%) positively interfered with the fluoride release from the pit and fissure sealant both in the demineralizing and remineralizing solutions

Key words: Chlorhexidine. Fluorine compounds. Pit and fissure sealant.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10

2 REVISÃO DA LITERATURA 13

3 PROPOSIÇÃO 17

4 MATERIAL E MÉTODOS 18

4.1 Delineamento experimental 18

4.2 Seleção e preparo dos espécimes 18

4.3 Análise da liberação de fluoreto 19

4.4 Análise Estatística 20

5 RESULTADOS 21

6 DISCUSSÃO 23

7 CONCLUSÃO 26

REFERÊNCIAS 27

APÊNDICE 1 - CONFECÇÃO DOS ESPÉCIMES PARA O EXPERIMENTO 32

ANEXOS

Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio 33

Anexo 2 – Iniciação Científica 34

1 INTRODUÇÃO

A cárie é uma doença multifatorial sacarose-biofilme-dependente, sendo a sacarose considerada um fator negativo, o flúor como fator positivo pois atua na prevenção da cárie dental e o biofilme como fator primordial. Além dos fatores determinantes como a interação entre biofilme, alimentação, condição de tempo e hospedeiro, sabe-se que os fatores sociais e comportamentais tem a capacidade de estimular o desenvolvimento da doença cárie (Fejerskov e Kidd, 2003; Tenuta e Cury, 2005; Sheiham e James, 2015).

No Brasil, em 2003 foram examinadas 108.921 pessoas, entre crianças (18 a 36 meses, 5 e 12 anos), adolescentes (15 a 19 anos), adultos (35 a 44 anos) e idosos (65 a 74 anos) nas zonas urbana e rural de 250 municípios brasileiros. Observou-se que crianças de 5 a 12 anos apresentaram índice de dentes cariados, perdidos e obturados (CPO-D) de 2,8. Adolescentes apresentaram CPO-D de 6,2, adultos CPO-D de 20,1 e os idosos CPO-D de 27,8 (Brasil, 2010). Isso representa que na dentição permanente, quase 70% das crianças de 12 anos e cerca de 90% dos adolescentes de 15 a 19 anos já tiverem um dente com experiência de cárie (Brasil, 2003). Apesar dos valores ainda elevados da doença na população, observou-se declínio relevante do CPO-D (61,7%) entre 1988 e 2003 e ainda um último levantamento realizado no Brasil, em 2010, demonstrou que em relação à dentição permanente, o CPO-D foi de 2,07 aos 12 anos, 4,25 entre 15 a 19 anos, ocorrendo o aumento do CPO-D conforme a idade, sendo 27,53 entre 65 a 74 anos (Brasil, 2010). A explicação mais plausível para a redução da prevalência de cárie foi o aumento no acesso à água fluoretada e ao creme dental fluoretado e as mudanças nos programas de saúde bucal coletiva (Keyes, 1960; Tenuta e Cury, 2005).

Nesse sentido, o uso de fluoretos utilizado dentro de políticas públicas contribuiu para a diminuição da prevalência da doença cárie (Narvai et al., 2000; Braga et al., 2010). Entretanto, a eficácia reconhecida dos fluoretos se concentra nas superfícies lisas dentárias, nas faces vestibulares, linguais. As faces mesiais e distais, regiões oclusais e margens gengivais possuem maior probabilidade de haver depósitos bacterianos, sendo assim apresentam maior susceptibilidade à iniciar uma lesão cariosa (Fejerskov et al., 2005).

Com relação às superfícies oclusais, a complexa anatomia proporciona situação ideal para retenção de bactérias e substratos sendo também de difícil higienização. Além disso, uma maior prevalência de cárie nas regiões oclusais pode estar associados a fatores como falta de acesso de saliva no interior da fissura. Para o controle das lesões de cárie nas superfícies oclusais podem ser utilizados selantes de fóssulas e fissuras (Simecek et al., 2005). A principal indicação para aplicação de selantes e os mais beneficiados são

pacientes (crianças) de alto risco à cárie e em idade escolar. Assim, a utilização de selante de fóssulas e fissuras de molares e pré-molares recém-irrompidos é uma estratégia ideal para a prevenção de cárie (Mejàre et al., 2003; Martignon et al., 2006).

Os selantes se diferenciam em relação à composição, ao tipo de polimerização, à presença de carga, e à cor, com ou sem flúor, podendo ser ionoméricos e resinosos. Estes materiais atuam como uma barreira mecânica, impedindo o contato do esmalte com bactérias e carboidratos que são responsáveis pelas condições ácidas tendo como resultado a lesão de cárie (Nikiforuk, 1985). Diversos selantes de fóssulas e fissuras possuem a capacidade de liberar fluoreto para a cavidade bucal atuando nos processos de remineralização e desmineralização dos tecidos dentários (Wiegand et al., 2007). Assim, o flúor atua na deposição de minerais, redistribuição do conteúdo mineral na lesão de cárie, proporcionando aumentando a resistência do esmalte a possíveis dissoluções (Kidd e Joyston-Bechal, 1986; ten Cate et al., 2003). Desse modo, como o processo de remineralização é dependente da boa higiene oral de cada paciente, os que têm hábitos de higiene oral deficiente, poucas visitas ao dentista e baixa frequência de aplicação tópica de flúor, as estratégias preventivas desse paciente que poderiam ser utilizadas ficam limitadas e assim as lesões de cárie em esmalte evoluem para cavitações (Koulourides e Cameron, 1980; Mejàre et al., 1999; Kielbassa et al., 2006)

Dessa forma, uma maneira de ajudar o controle bacteriano do biofilme é com a utilização de antimicrobianos, como a clorexidina, a qual pode ser utilizada como agente químico auxiliar para a prevenção da cárie dentária. Esse agente apresenta-se de várias formas sendo os vernizes os considerados mais eficientes (Autio-Gold, 2008). Quando associados a materiais restauradores, ou seja, diminuindo ou impedindo a formação de biofilme na superfície da restauração podem inibir o crescimento de colônias bacterianas na face dentária ou da restauração (Imazato, 2003). Nesse sentido, estudos recentes tem sido realizados com o propósito de associar agentes antimicrobianos à vários materiais odontológicos.

Inagaki et al. (2016) incorporaram diacetato de clorexidina em baixas concentrações (0,1% e 0,2%) a misturas resinosas com características infiltrantes e observaram atividade antibacteriana contra cepas de Streptococcus mutans e Lactobacillus acidophillus e ausência de interferências negativas nas propriedades dos materiais como grau de conversão e dureza Knoop. Já Nojosa (2014) avaliou o efeito da incorporação de clorexidina em altas concentrações nas propriedades físico-químicas de selantes resinosos e dessa forma observou que o grau de conversão é afetado em diferentes formas de clorexidina dependendo do selante utilizado.

Diante da literatura disponível até o presente momento, observou-se que a adesão de biofilme na superfície do material pode ser evitada ou diminuída quando adiciona-se agentes antimicrobianos à materiais resinosos e dessa forma impedindo novos episódios de desmineralização de tecidos dentários (Yoshida et al., 1999; Bürgers et al., 2009; de Fúcio et al., 2009; Aydin Sevinç e Hanley, 2010). Além disso, poderia aumentar a efetividade dos selantes de fóssulas e fissuras quanto à atividade antimicrobiana, principalmente em relação aos microrganismos cariogênicos residuais presentes nas fóssulas e fissuras. Contudo, ainda existem questionamentos sobre o conhecimento em relação à adição de clorexidina, tanto em baixas quanto em altas concentrações, e os efeitos em propriedades como liberação de flúor de selantes de fóssulas e fissuras.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A cárie é uma doença multifatorial sacarose-biolfilme-dependente que possui fatores positivos como o flúor, fatores negativos como a sacarose e fatores essenciais como o biofilme (Tenuta e Cury, 2005). De todas as superfícies dentárias, as oclusais e proximais são as mais suscetíveis à presença de depósitos bacterianos, que facilitam o desenvolvimento da doença. De fato, a faixa etária de 5 a 17 anos de idade em áreas com ou sem fluoretação de agua de abastecimento, quando comparada a superfície oclusal representa aproximadamente 55 a 60% de todas as superfícies cariadas (Stahl e Katz, 1994; Hicks et al., 2000). Além disso, o complexo anatômico da superfície oclusal dificulta o *debridamento* mecânico do biofilme acumulado nas fóssulas e fissuras bem como a penetração do flúor nessa região (Carvalho et al., 1989; Tandon e Mathew, 1989). Estes aspectos estão associados à formação de lesões iniciais desta doença por meio do maior acúmulo de biofilme nas faces proximais mesial e oclusais dos molares superiores e inferiores, respectivamente (Carvalho et al., 1989).

Os selantes de fóssulas e fissuras podem ser indicados para pacientes de alto risco à cárie com o objetivo de isolar fisicamente a superfície oclusal de molares e pré-molares do meio bucal, preservando a saúde dentária nestas superfícies mais susceptíveis e expostas ao biofilme (Bastos et al., 2003). A técnica engloba a aplicação de materiais seladores na superfície oclusal que atuam como barreiras mecânicas e protetoras impedindo o crescimento de micro-organismos associados à cárie dentária no interior das fóssulas e fissuras. Além do conhecimento da técnica de aplicação há a necessidade da educação quanto a higiene bucal e controle do paciente realizado por meio de consultas odontológicas periódicas para avaliar a integridade do selante (Ishikiriama et al., 1994. O uso dos selantes é um método seguro e efetivo (Ahovuo-Saloranta et al., 2013), entretanto, a técnica é sensível e pode ser influenciada por fatores como cooperação do paciente, contaminação salivar e até mesmo pela habilidade do operador e materiais utilizados (Karlzen-Reuterving e van Dijken, 1995).

Os selantes surgiram na década de 60, sendo que o primeiro estudo clínico foi realizado por Cueto e Buonocore (1967) os quais avaliaram o selamento de fóssulas e fissuras e observaram após um ano, diminuição de 86,3% da cárie quando da aplicação dos selantes. Já em 1970, Buonocore relatou que houve 100% na redução da doença cárie depois de um ano de uso de selantes em dentes decíduos e permanentes.

Diversos tipos de selantes estão disponíveis comercialmente, e os materiais podem se diferenciar quanto aos componentes, ao tipo de polimerização, à cor, presença ou

ausência de fluoreto e os mesmos podem ser ionoméricos ou resinosos. Os selantes ionoméricos possuem propriedades químicas e coeficiente de expansão associado à capacidade seladora definida pelo escoamento, que faz do cimento de ionômero de vidro um agente protetor, pois impede o fluxo bacteriano para dentro da cavidade, ao mesmo tempo libera flúor e possui ação antimicrobiana (Navarro e Pascotto, 1998; Bernardo et al., 2000; Nascimento e Morita, 2003).

Os selantes resinosos geralmente são polímeros de Bis-GMA ou diacrilato de uretano, os quais podem ser fotopolimerizados ou fisicamente polimerizáveis. Alguns dos selantes disponíveis são resinas com carga enquanto outros são resinas com uma porcentagem de carga inorgânica (partícula de vidro ou quartzo) que pode variar de 20% a 50%. As partículas com carga oferecem aos selantes maior resistência ao desgaste. Ainda, por se caracterizarem como resinas fluidas capazes de escoar pelas fóssulas e fissuras, possuem a capacidade de penetrar nos microporos do esmalte condicionado pelo ataque ácido, e assim retendo-se mecanicamente (Bastos et al., 2003) e obliterando as fóssulas e fissuras dentárias (Kramer et al., 2000). Dessa forma, os selantes de fóssulas e fissuras atuam como barreira mecânica, a qual dificulta o contato do esmalte dentário com as bactérias (Nikiforuk, 1985).

Além disso, diversos selantes de fóssulas e fissuras possuem a capacidade de liberar fluoreto para a cavidade bucal atuando nos processos de remineralização e desmineralização dos tecidos dentários (Wiegand et al., 2007), auxiliando na prevenção da doença cárie (Simecek et al., 2005). Essa prevenção está relacionada a redução da perda mineral do esmalte quando em situações nas quais estão presentes os desafios cariogênicos (Kantovitz et al., 2006, Kantovitz et al., 2013) e podem proporcionar proteção adicional as superfícies oclusais seladas (Lobo et al., 2005).

Diversos estudos avaliaram a liberação de fluoreto de selantes resinosos. Cooley et al. (1990) e Tanaka et al. (1987) relataram que com a liberação de fluoreto dos selantes, há incorporação no esmalte subjacente; assim, se o selante se desprender da superfície oclusal, haverá proteção ao esmalte. O flúor previne a cárie pela diminuição da solubilidade do esmalte, interferindo no processo de desmineralização e fazendo com que o fenômeno da remineralização seja predominante provocando alteração na atividade metabólica do biofilme bacteriana (Burgess e Jordan, 1993; Cooley et al., 1990). As taxas de liberação de fluoreto e os períodos que ocorrem esse fenômeno são relevantes para auxiliar no estabelecimento das estratégias para o controle da doença (Kantovitz et al., 2009).

Kantovitz et al. (2009) avaliaram a liberação de fluoreto de diferentes materiais usados para o selamento de fóssulas e fissuras, sendo um cimento de ionômero de vidro convencional, um cimento de ionômero de vidro modificado por resina e um selante resinoso, os quais foram armazenados em ácido cítrico 0,3%, solução desmineralizadora e solução remineralizadora por 15 dias. Os resultados demonstraram que as maiores taxas de liberação de fluoreto ocorreram no primeiro dia, que o selante resinoso apresentou padrão similar de liberação em todos os dias de análise e os materiais ionômericos liberaram maior taxa de fluoreto em condições ácidas.

Além da barreira mecânica promovida pelo material selador e a liberação de fluoretos pelo material, seria interessante que esses materiais apresentassem em sua composição, agentes antimicrobianos que auxiliassem na formação do biofilme dentária nas superfícies oclusais susceptíveis ao acúmulo de biofilme. Dessa maneira, a clorexidina é um agente antimicrobiano que pode favorecer o efeito anticárie. Esse agente tem sido utilizado como escolha quando da avaliação de eficácia quando comparada a outros agentes antimicrobianos. A molécula base da clorexidina é praticamente insolúvel em água e devido a isso buscou-se melhorar as propriedades de solubilidade através da conversão da mesma em formas salinas como o acetado e digluconato de clorexidina (Zamany et al., 2003; Zehnder, 2006).

Diversos agentes antimicrobianos têm sido incorporados em materiais restauradores, entretanto, poucos estudos foram conduzidos em selantes de fóssulas e fissuras. O efeito da incorporação da clorexidina aos materiais seladores foi avaliado por Nojosa (2014) em que ele pesquisou suas formas livres e encapsuladas, nas propriedades físico-químicas de selantes resinosos. Foram incorporadas duas formulações de clorexidina (digluconato e diacetato de clorexidina) em sua forma de 1% e 2% e a um selante experimental sem flúor em forma livre e 5% e 10% encapsulada em micropartículas poliméricas. O pesquisador observou que houve diferentes resultados quando da incorporação da clorexidina afetando o grau de conversão dependendo do tipo de selante que foi utilizado.

Shanmugaavel et al. (2015) avaliaram o efeito antibacteriano da clorexidina 1% quando incorporada a um cimento de ionômero de vidro convencional e um selante resinoso de fóssulas e fissuras e determinaram a ação antimicrobiana e propriedades mecânicas desses materiais. A adição de 1% de clorexidina diminuiu significantemente a atividade bacteriana dos selantes, nas propriedades mecânicas que foram estudas não houve diferença, concluindo que quando adicionado clorexidina a 1%, tanto em um cimento de

ionômero de vidro, quando em um selante resinoso, foi suficiente para fornecer atividade antibacteriana sem afetar significantemente as propriedades mecânicas dos materiais.

Diante da escassa literatura até o presente momento acerca da incorporação de baixas concentrações de agentes antimicrobianos, como a clorexidina, em materiais seladores de fóssulas e fissuras e da importância clínica do uso de agentes antimicrobianos para o controle do biofilme e por consequência da doença cárie, o presente estudo foi conduzido.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo do estudo foi avaliar ao longo do tempo o efeito da adição de duas concentrações de clorexidina a um selante resinoso comercial na liberação de fluoreto em diferentes soluções de armazenamento, solução desmineralizante e remineralizante.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Delineamento experimental

Os fatores em estudo foram: diferentes concentrações de diacetato de clorexidina (0,1% e 0,2%) adicionadas a um selante resinoso comercial (com flúor) (**Quadro 1**) e duas soluções de armazenamento (desmineralizante e remineralizante). A amostra foi constituída de espécimes de material que foram distribuídas aleatoriamente em três grupos: selante resinoso, selante resinoso + 0,1% de clorexidina e selante resinoso + 0,2% de clorexidina e dois subgrupos: solução desmineralizante e remineralizante (n=10). A variável de resposta foi a quantidade de íon fluoreto liberada (em µg F/mL) pelos materiais nas soluções estudadas.

Quadro 1 - Material, tipo e composição dos materiais a serem utilizados no estudo.

Material/Grupo	Tipo	Composição (% em peso)
FluoroShield®	Selante Resinoso com Flúor	FluoroShield (100%)
FluoroShield® + 0,1% de diacetato de clorexidina	Selante Resinoso com Flúor + Antimicrobiano	FluoroShield (99,9%) + Diacetado de clorexidina (0,1%)
FluoroShield® + 0,2% de diacetato de clorexidina	Selante Resinoso com Flúor + Antimicrobiano	FluoroShield (99,8%) + Diacetado de clorexidina (0,2%)

Composição FluoroShield®: Monômero NCO, Nupol Bis GMA, TEGDMA, Penta, N-metil Dietolamina, BHT, Metacrilato de 2_n, Canforoquinona, Cervit T 1000, Bário Silanizado, Fluoreto de Sódio, Cabosil TS 720 e Titanox 3328.
Lote FluoroShield: #75450
Lote Clorexidina: #WX8CO155V

4.2. Seleção e preparo dos espécimes

Os corpos de prova foram preparados de acordo com os grupos (n=10): Controle (Selante resinoso comercial), Experimental 1 (Selante resinoso comercial + 0,1% de clorexidina) e Experimental 2 (Selante resinoso comercial + 0,2% de clorexidina).

Primeiramente, as duas concentrações de diacetado de clorexidina (0,1% e 0,2%) foram pesadas em balança de precisão, em câmara escura, com temperatura e umidade controladas e adicionadas manualmente ao selante resinoso comercial.

Para a confecção dos corpos de prova, foram preparadas matrizes de silicone (6mm de diâmetro x 2mm de espessura) com silicone de adição, nas quais os materiais controle e experimentais foram inseridos de acordo com as normas da ISO #7489. De maneira geral, os materiais foram inseridos nas matrizes, em único incremento e sob a superfície foi colocada uma tira matriz de poliéster para realizar a fotoativação utilizando-se o aparelho Bluephase-G2 por 40 segundos (Ivoclar Vivadent, Schaan, Lietchtenstein - 1200 mW/cm^2; dose de energia padronizada em 436J). A intensidade de luz foi verificada utilizando-se o radiômetro Curing Radiometer Model 100 (Demetron Research Corp, USA). Foi utilizado um pedaço de fio dental juntamente com os materiais, antes da fotoativação para permitir a suspensão dos espécimes nas soluções a serem avaliadas posteriormente. Em seguida, os espécimes foram removidos das matrizes de silicone e todas as superfícies dos discos, exceto a superfície acima da tira matriz de poliéster, foram cobertas com verniz ácido resistente (esmalte para unhas, Colorama, São Paulo, Brasil) e armazenados individualmente em temperatura ambiente, em 100% de umidade, por 24 horas **(Apêndice - Figura 1)**.

4.3. Análise da liberação de fluoreto

Após o preparo dos espécimes eles foram imersos individualmente em 3,0 ml de cada solução a ser avaliada, sendo solução desmineralizante (2,0 mM de cálcio, 2,0 mM de fosfato e 75 mM de tampão acetato, pH 4,3) e solução remineralizante (saliva artificial) (1,5 mM de cálcio, 0,9 mM de fosfato, 150 mM de cloreto de potássio, 20 mM de tampão Tris, pH 7) (Rodrigues et al., 2008). Os espécimes foram mantidos em constante agitação a 120 rpm a 1,7 Hz (Agitadora Cientec Modelo CT, Piracicaba, SP, Brasil) em temperatura controlada (25º±1º C) e as soluções foram trocadas a cada 24 horas.

As leituras foram realizadas em duplicata, nos tempos: 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12 e 15 dias, para todos os grupos e para as duas soluções de armazenamento. Para a leitura utilizou-se eletrodo específico (Orion 96-09) e íon-analisador (Orion EA-940, Orion Research, Boston, Massachusetts, EUA). A concentração de F liberado (ppm de F) foi determinada utilizando eletrodo íon seletivo para F, calibrado com TISAB III e padrões de 0,003, 0,0625, 0,125, 0,250, 0,500, 1,000 e 2,000 mg de F/mL. Os resultados obtidos para cada dia foram divididos pela área do material exposta (28,26 mm^2) (Kantovitz et al., 2006).

4.4. Análise Estatística

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk e como não foi observada distribuição normal e homogeneidade de variância, os dados foram transformados em log10 e então submetidos à Análise de Variância fatorial e teste de Tukey, com 5% de significância (Bioestat 5.0, 2007, Belém do Pará, Brasil).

5 RESULTADOS

As tabelas 1 e 2 demonstram os valores médios e respectivos desvios padrão da liberação de fluoreto dos grupos estudados nas soluções desmineralizante e remineralizante, respectivamente.

Na solução desmineralizante, para os grupos clorexidina a 0,1% e clorexidina a 0,2% maiores valores de íon fluoreto liberado foram observados para o primeiro dia com diferença significativa entre o grupo controle (p>0,05). No segundo e terceiros dias, foram observados maiores valores de liberação do fluoreto para o grupo 0,2% comparado ao grupo controle (p>0,05). A partir do 5º dia de avaliação, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos estudados (**Tabela 1**).

Quando da comparação entre os dias para cada grupo, todos os grupos apresentaram maior liberação foi no primeiro dia, diferindo significativamente dos outros dias de avaliação, seguidos do segundo, terceiro dias (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Média e Desvio Padrão dos valores de liberação de fluoreto (em µg F/mL) para os grupos estudos na solução desmineralizante e os tempos (em dias) de análise

TEMPOS	**GRUPOS**					
(Dias)	**Controle**		**Clorexidina 0,1%**		**Clorexidina 0,2%**	
1	4,00±2,15	Ab	9,97±4,18	Aa	8,71± 2,75	Aa
2	0,74±0,57	Bb	1,09±0,58	Bab	1,56± 0,74	Ba
3	0,38±0,22	BCb	0,58±0,39	BCab	0,84± 0,45	BCa
5	0,36±0,37	Ba	0,41±0,27	CBa	0,50± 0,27	CDa
7	0,25±0.19	Ca	0,37±0,23	Ca	0,44± 0,20	CDa
9	0,31 ±0.36	Ca	0,50±0,37	Ca	0,42± 0,15	CDa
12	0,25±0,31	Ca	0,33±0,20	Ca	0,31± 0,11	Da
15	0,25±0,21	Ca	0,35±0,18	Ca	0,27± 0,13	Da

Letras maiúsculas iguais em colunas representam ausência de diferença estatisticamente significativa entre os tempos de avaliação para cada grupo avaliado (controle, clorexidina 0,1% e clorexidina 0,2%) (ANOVA e teste de Tukey – p>0,05).
Letras minúsculas iguais em linhas representam ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados (controle, clorexidina 0,1% e clorexidina 0,2%) para cada tempo de análise (1, 2, 3, 5, 7, 9, 12 e 15 dias) (ANOVA e teste de Tukey – p>0,05).

Assim como para a solução desmineralizante, maiores valores de fluoreto foram observados no primeiro dia para os grupos clorexidina 0,1% e 0,2% com diferença significativa entre o grupo controle (p>0,05). Apesar da diminuição da liberação de fluoreto

com o passar do tempo, esse perfil de liberação e diferenças significativas foi mantido até o 5º dia de avaliação. A partir de então, diferenças significativas foram observadas entre o grupo clorexidina 0,2% comparado ao controle até o 12º dia. Ainda foram observadas diferenças significativas entre os grupos experimentais somente no 12º e 15º dia, com maiores valores de liberação para o grupo clorexidina 0,2% (**Tabela 2**).

Quando da comparação entre os dias todos os grupos apresentaram maior liberação foi no primeiro dia, diferindo significativamente dos outros dias de avaliação, seguidos do segundo, terceiro dias (**Tabela 2)**.

Tabela 2 - Média e Desvio Padrão dos valores de liberação de fluoreto (em µg F/mL) para os grupos estudos na solução remineralizante.

TEMPOS	**GRUPOS**					
(Dias)	**Controle**		**Clorexidina 0,1%**		**Clorexidina 0,2%**	
1	3,49 ± 1,81	Ab	11,00± 7,57	Aa	8,64 ± 5,69	Aa
2	1,03 ± 1,34	Bb	1,00 ± 0,43	Ba	1,26 ± 1,01	Ba
3	0,38 ± 0,46	BCb	0,70 ± 0,36	BCa	0,97 ± 0,88	BCa
5	0,21 ± 0,27	BCb	0,38 ± 0,20	CDa	0,54 ± 0,37	BCDa
7	0,19 ± 0,27	Cb	0,21 ± 0,08	Dab	0,39 ± 0,21	CDEa
9	0,16 ± 0,20	Cb	0,20 ± 0,10	Dab	0,30 ± 0,14	DEa
12	0,13 ± 0,13	Cb	0,08 ± 0,03	Eb	0,24 ± 0,10	DEa
15	0,15 ± 0,12	Cab	0,10± 0,05	Eb	0,20 ± 0,08	Ea

Letras maiúsculas iguais em colunas representam ausência de diferença estatisticamente significativa entre os tempos de avaliação para cada grupo avaliado (controle, clorexidina 0,1% e clorexidina 0,2%) (ANOVA e teste de Tukey – p>0,05).
Letras minúsculas iguais em linhas representam ausência de diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados (controle, clorexidina 0,1% e clorexidina 0,2%) para cada tempo de análise (1, 2, 3, 5, 7, 9, 12 e 15 dias) (ANOVA e teste de Tukey – p>0,05).

6 DISCUSSÃO

A literatura demonstra que o emprego dos selantes de fóssulas e fissuras em dentes permanentes, em pacientes de alto risco à cárie, é uma estratégia importante e complementar para a prevenção e progressão da doença (Courson et al., 2011). Dessa forma, a recomendação para utilização de selantes de fóssulas e fissuras é que a indicação seja baseada na avaliação do risco individual de cada paciente e da superfície dentária (Feigal e Donly, 2006) e que materiais resinosos e ionoméricos podem ser utilizados para o selamento de fóssulas e fissuras (Alirezaei et al., 2018). Uma recente revisão sistemática da literatura com metanálise avaliou a habilidade desses materiais em prevenir a ocorrência da cárie e retenção dos mesmos e os pesquisadores concluíram que não houve diferença entre a porcentagem de desenvolvimento de cárie para ambos os materiais, mas que a retenção dos selantes resinosos foi maior comparado aos ionoméricos (Alirezaei et al., 2018).

Sabe-se que a perda dos selantes da superfície oclusal, associada a não colaboração dos pacientes com alto risco à cárie dentária, pode ocasionar acúmulo de biofilme nessas superfícies e consequentemente lesões de cárie secundárias na interface dente/material selador, além de microinfiltrações (Grewal et al., 2008). Dessa forma, a utilização de materiais seladores acrescidos de substâncias antimicrobianas, representa uma estratégia promissora para auxiliar o controle da formação do biofilme e das lesões cariosas.

Mais especificamente, estudos recentes tem demonstrado os efeitos da incorporação de clorexidina em materiais resinosos como infiltrantes [(Inagaki et al., 2016(a); Inagaki et al., 2016(b)] e até mesmo selantes quanto às propriedades mecânicas e biológicas (Garcia, 2018). Entretanto, até o presente momento e de acordo com nosso conhecimento, há lacunas no conhecimento sobre os efeitos da incorporação de baixas concentrações de clorexidina em um selante comercial, em relação à propriedade de liberação de fluoreto ao longo do tempo e quando este se encontra em diferentes meios de armazenamento.

Resultados do presente estudo demonstraram que a adição das duas concentrações de clorexidina (0,1% e 0,2%) aumentou a liberação do fluoreto nos materiais estudados, tanto na solução desmineralizante quanto na remineralizante, comparadas ao grupo controle (sem adição de clorexidina). Assim, observou-se que a adição do agente antimicrobiano interferiu positivamente na liberação do fluoreto, principalmente para os primeiros dias de avaliação. Além disso, para todos os materiais estudados houve maior liberação do fluoreto no primeiro dia, sendo observada uma diminuição constante no

decorrer do tempo. Essa maior liberação era esperada, uma vez que estudos demonstraram que o perfil cinético dos materiais seladores resinosos é caracterizado por um aumento inicial e rápido de liberação nas primeiras 24 horas e depois uma liberação estável é obtida, observando-se um platô (Garcia-Godoy et al., 1997; Kantovitz et al., 2009; Fan et al., 2013). Entretanto, esses estudos foram realizados em materiais seladores comerciais, sem adição de novos componentes, o que poderia alterar esse padrão de liberação.

Na solução desmineralizante, a partir do 5º dia de análise, observou-se ausência de diferença significativa entre os grupos, e para a solução remineralizante isso foi observado a partir do 7º dia. Estes resultados são interessantes, uma vez que durante os primeiros 7 dias houve liberação do fluoreto, independente da solução de armazenamento. De acordo com a literatura, os materiais seladores apresentam um padrão similar de liberação de flúor dependendo do meio que estão armazenados. Kantovitz et al. (2009) observaram um rápido aumento da liberação de fluoreto nas primeiras 24 horas e até 15 dias um platô de liberação foi atingido. Outros estudos também apresentaram esse padrão com outros materiais avaliados (Karantakis et al., 2000; Czarnecka et al., 2002).

As taxas de liberação de fluoreto e os períodos que ocorrem esse fenômeno são relevantes para auxiliar no estabelecimento das estratégias para o controle da doença (Kantovitz et al., 2009). Clinicamente, esse período pode ser utilizado para a conscientização dos pacientes e familiares quanto à importância da prevenção da doença, assim como o estabelecimento de medidas efetivas de higienização e controle do biofilme dentário, assim como a adequação dos hábitos alimentares. Dessa forma, os fatores de risco de desenvolvimento à doença cárie poderiam ser controlados por meio da redução da ingestão de açúcar e melhora na higiene bucal com redução da presença do biofilme (Abanto et al., 2016).

Baseando-se na literatura, sabe-se que a liberação de fluoreto ocorre por dois processos, uma liberação rápida inicial da superfície do material, seguida pela contínua difusão dos íons fluoretos de dentro do material (Tay e Braden, 1988; Jingarwar et al., 2014) e que a capacidade de liberação para a cavidade bucal pode variar de acordo com os mecanismos de união e das diferentes matrizes de composição do material (Wiegand et al., 2007).

No presente estudo, o material selador comercial foi adicionado de duas concentrações de clorexidina, que é um agente antimicrobiano de largo espectro, com alta efetividade bacteriana. A clorexidina apresenta moléculas catiônicas e devido à sua estrutura química composta por dois anéis clorofenólicos e dois grupos bisguanida,

interligados simetricamente por cadeias hematilênicas, um dos cátions da CHX se fixa à película adquirida sobre o dente e o outro fica livre para interagir com as bactérias as quais estão tentando colonizar as superfícies bucais (Jenkins et al., 1988). Essas características químicas poderiam explicar os resultados do presente estudo, no qual maiores valores de liberação de fluoreto foram observados nos grupos experimentais. Pode-se supor que a clorexidina pode ter interagido com o fluoreto de sódio (NaF) presente no selante e a interação seria possível devido ao grupo carregado positivamente da clorexidina, o qual atraiu o íon fluoreto carregado negativamente (alta eletronegatividade).

Alguns estudo demonstraram que o material selador em estudo (FluroShield®) apresenta baixas taxas de liberação de fluoreto independente dos meios de armazenamento e que esses resultados seriam advindos da matriz resinosa presente no material, tornado a liberação de fluoreto menor quando comparado a cimentos de ionômero de vidro convencionais e modificados por resina (Preston et al., 2003) e após a polimerização (Rock et al., 1996). Dessa forma, é possível que mesmo com a presença da matriz resinosa a reação química tenha ocorrido quando do acréscimo da clorexidina e isso tenha potencializado a liberação do fluoreto, o que torna interessante a aplicação do material modificado.

Dessa forma, os selantes podem fornecer proteção antibacteriana adicional, especialmente contra bactérias cariogênicas, como Streptococcus mutans além de ajudar a prevenir deterioração subseqüente na interface selante-dente e início da formação da lesão cariosa (Fan, 2013). Sabe-se que o fluoreto tem atividade antibacteriana por meio da inibição do metabolismo biossintético de bactérias, assim, o fluoreto liberado de materiais restauradores afeta a formação de cáries reduzindo a desmineralização, melhorando a remineralização, interferindo na formação de placa e inibindo o metabolismo microbiano (Garcia-Godoy, 1997)

Os resultados do presente estudo são promissores, uma vez que pôde-se observar manutenção do padrão de liberação conforme relatado na literatura e ainda houve aumento da liberação quando da adição do agente antimicrobiano. Importante salientar que a comparação entre os resultados do presente estudo e a literatura é limitada, uma vez que estudos de liberação de fluoreto anteriores foram realizados em materiais comerciais os quais não foram modificados nem adicionados a agentes antimicrobianos. Dessa maneira, considera-se o presente estudo relevante para contribuir com novos conhecimentos e ainda outros estudos devem ser conduzidos para se avaliar as propriedades mecânicas, físicas e biológicas de materiais seladores de fóssulas e fissuras quando da incorporação de agentes antimicrobianos.

3 CONCLUSÃO

Diante das condições do presente estudo, conclui-se que a adição de baixas concentrações de clorexidina (0,1% e 0,2%) interferiu positivamente na liberação de fluoreto do selante de fóssulas e fissuras, tanto na solução desmineralizante quanto remineralizante.

REFERÊNCIAS[*]

Abanto J, Berti GO, Miguita L, Bonecker M. Monitoring of caries disease by risk assessments and activity. RGO, Rev. Gaúch. Odontol. 2016;64:70-8.

Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. Cochrane Libr. 2013;28:1-156.

Autio-Gold J. The role of chlorhexidine in caries prevention. Oper Dent. 2008;33:710-6.

Aydin Sevinç B, Hanley L. Antibacterial activity of dental composites containing zinc oxide nanoparticles. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2010;94:22-31.

Bastos J RM, Silva PA, Olympio KPK, Bardal PAP. Uso de selantes em programas odontológicos públicos e privados. RGO. 2003;51:83-6.

Bernardo PC, Rodrigues CRMD, Souza Paiva JA, Singer JM, Sañudo A. Avaliação clínica de um cimento de ionômero de vidro utilizado como selante oclusal: a clinical evaluation. Pesq Odontol Bras. 2000;14(1):53-7.

Braga SEM, Garone Netto N, Soler JMP, Sobral MAP. Degradação dos materiais restauradores utilizados em lesões cervicais não cariosas. RGO. 2010;58:431-6.

Brasil. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Saúde Bucal. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Brasil, zona urbana. Brasília: Ministério da Saúde; 137 p. 2003.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Assistência e Promoção à Saúde. Coordenação de Saúde Bucal. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: 1.a etapa: cárie dental: projeto. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

Bürgers R, Eidt A, Frankenberger R, Rosentritt M, Schweikl H, Handel G, et al. The anti-adherence activity and bactericidal effect of microparticulate silver additives in composite resin materials. Arch Oral Biol. 2009;54:595-601.

Burgess JO, Jordan T. Fluoride release and shearbond strenght of seven base materials. General Dentistry 1993;41(4):301-4.

[*] De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental plaque and caries on oclusal surfaces of first permanent molars in relation to stage of eruption. J Dent Res. 1989; 68(5):773-9.

Cooley RL, McCourt JW, Huddleston AM, Casmedes HP. Pediatr Dent. 1990 Feb;12(1):38-42.

Courson F, Velly AM, Droz D, Lupi-Pégurier L, Muller-Bolla M. Clinical decision on pit and fissure sealing according to the occlusal morphology. A descriptive study. Eur J Paediatr Dent. 2011;12:43-9.

Czarnecka B, Limanowska-Shaw H, Nicholson JW. Buffering and release by a glass-ionomer cement under near-neutral and acidic conditions. Biomaterials. 2002;23:2783-8.

de Castilho AR, Duque C, Negrini Tde C, Sacono NT, de Paula AB, de Souza Costa CA, Spolidório DM, Puppin-Rontani RM. In vitro and in vivo investigation of the biological and mechanical behaviour of resin-modified glass-ionomer cement containing chlorhexidine. J Dent. 2013;41:155-63.

de Fúcio SB, Puppin-Rontani RM, de Carvalho FG, Mattos-Graner Rde O,Correr-Sobrinho L, Garcia-Godoy F. Analyses of biofilms accumulated on dental restorative materials. Am J Dent. 2009;22:131-6.

Fan Y, Townsend J, Wang Y, Lee EC, Evans K, Hender E, Hagan JL, Xu X. Formulation and characterization of antibacterial fluoride-releasing sealants. Pediatr Dent. 2013 Jan-Feb;35(1):E13-8.

Fejerskov O, Nyvad B, Kidd AM. Características clínicas e histológicas da cárie dentária. In: Cárie dentária – a doença e seu tratamento clínico. São Paulo: Santos; 2005. p. 71-96.

Garcia-Godoy F, Abarzua I, De Goes MF, Chan DC. Fluoride release from fissure sealants. J Clin Pediatr Dent. 1997 Fall;22(1):45-9

Grewal N, Chopra R. The effect of fissure morphology and eruption time on penetration and adaptation of pit and fissure sealants: An SEM study. J Ind Soc Pedod Prev Dent 2008;26:59-63.

Hicks MJ, Flaitz CM, Garcia-Godoy F. Fluoride-releasing sealant and caries-like enamel lesion formation in vitro. J Clin Pediatr Dent. 2000;24(3):215-9

Imazato S. Antibacterial properties of resin composites and dentin bonding systems. Dent Mater 2003;19:449-57

Inagaki LT, Alonso RC, Araújo GA, de Souza-Junior EJ, Anibal PC, Höfling JF, Pascon FM, Puppin-Rontani RM. Effect of monomer blend and chlorhexidine-adding on physical, mechanical and biological properties of experimental infiltrants. Dent Mater. 2016;32:e307-e313.

Inagaki LT, Dainezi VB, Alonso RC, Paula AB, Garcia-Godoy F, Puppin-Rontani RM, et al. Evaluation of sorption/solubility, cross-link density, flexural strength and elastic modulus of experimental resin blends with chlorhexidine. J Dent. 2016;49:40-5.

Jingarwar MM, Pathak A, Bajwa NK, Sidhu HS. Quantitative assessment of fluoride release and recharge ability of different restorative materials in different media: an in vitro study. J Clin Diagn Res. 2014;8:ZC31-4.

Kantovitz KR, Pascon FM, Correr GM Borges AFS, Uchôa MNS, Puppin-Rontani, RM. Inhibition of mineral loss at the enamel/sealant interface of fissures sealed with fluoride- and non-fluoride containing dental materials in vitro. Acta Odontol Scand. 2006; 64: 376-83.

Kantovitz KR, Pascon FM, Correr GM, Alonso RC, Rodrigues LK, Alves MC, et al. Influence of environmental conditions on properties of ionomeric and resin sealant materials. J Appl Oral Sci. 2009;17:294-300.

Kantovitz KR, Pascon FM, Nociti FH Jr, Tabchoury CP, Puppin-Rontani RM. Inhibition of enamel mineral loss by fissure sealant: an in situ study. J Dent. 2013;41:42-50.

Karantakis P, Helvatjoglou-Antoniades M, Theodoridou-Pahini S, Papadogiannis Y. Fluoride release from three glass ionomers, a compomer, and a composite resin in water, artificial saliva, and lactic acid. Oper Dent. 2000;25:20-5.

Karlzen-Reuterving G, van Dijken JW. A 3-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. ASDC J Dent Child 1995;62:108-10.

Keyes PH. The infectious and transmissible nature of experimental dental caries. Findings and implications. Arch Oral Biol. 1960; 1:304-20.

Kidd EA, Joyston-Bechal S. Susceptibility of natural carious lesions in enamel to an artificial caries-like attack in vitro. Br Dent J. 1986;160(10):346-8.

Kielbassa AM, Paris S, Lussi A, Meyer-Lueckel H. Evaluation of cavitations 60 in proximal caries lesions at various magnification levels in vitro. J Dent 2006;34(10):817- 22.

Koulourides T, Cameron B. Enamel remineralization as a factoring in the pathogenisis of dental caries. J Oral Pathol. 1980;9(5):255-69.

Lobo MM, Pecharki GD, Tengan C, da Silva DD, da Tagliaferro EP, Napimoga MH. Fluoride-releasing capacity and cariostatic effect provided by sealants. J Oral Sci. 2005; 47: 35-41.

Martignon S, Ekstrand KR, Ellwood R. Efficacy of Sealing Proximal Early Active Lesions: An 18-Month Clinical Study Evaluated by Conventional and Subtraction Radiography. Caries Res. 2006;40: 382-8.

Mejàre I, Källest IC, Stenlund H. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden. A prospective radiographic study. Caries Res 1999;33(2):93-100.

Mejàre I, Lingström P, Peterson LG, Holm AK, Twetman S, Källestäl C, Nordenram G, Lagerlöf F. Söder B, Norlund A, Axelsson S, Dahlgren H. Caries-preventive effect of fissure sealants: a systematic review. Acta Odontol. Scand. 2003;61:321-30.

Narvai PC, Castelhanos RA, Frasão P. The prevalence of caries on permanent teeth from schoolchildren at São Paulo City, 1970-1996. Saúde Pública 2000; 34:196-200.

Nascimento CCB, Morita MC. Iônomero de vidro como selantes de fóssulas e fissuras oclusais. REV. ABO nac 2003;11(6); 355-8

Navarro MFL, Pascotto RC. Cimentos de ionômero de vidro: Utilização do ionômero de vidro em odontopediatria. São Paulo: Artes Médicas; 1998.

Nikiforuk G. Occlusal sealants. In: Understanding dental caries. Basel: Karger; 1985

Nojosa JS. Caracterização de selantes resinosos contendo micropartículas poliméricas carregadas com clorexidina. Fortaleza: Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará; 2014.

.

Preston AJ, Agalamanyi EA, Higham SM, Mair LH. The recharge of esthetic dental restorative materials with fluoride in vitro-two years' results. Dent Mater. 2003;19:32-7

Rock WP, Foulkes EE, Perry H, Smith AJ. A comparative study of fluoride-releasing composite resin and glass ionomer materials used as fissure sealants. J Dent. 1996;24:275-80.

Sheiham A, James WPT. Diet and dental caries: the pivotal role of free sugars reemphasized. J Dent Res. 2015;94:1341-7.

Simecek JW, Diefenderfer KE, Ahlf RL, Ragain JC Jr: Dental sealant longevity in a cohort of young U.S naval personnel. J Am Dent Assoc. 2005;136:171-8.

Stahl JW, Katz RV. Occlusal dental caries incidence and implications for sealant programs in US college student population. J Public Health Dent. 1994;53(4):212-7.

Tanaka M, Ono H, Kadoma Y, Imai Y. Incorporation into human enamel of fluoride slowly from a sealant in vivo. J Dent Res. 1987 Oct;66(10):1591-3.

Tandon S, Mathew TA. Effect of acid-etching on fluoride-treated caries-like lesion of enamel. a SEM study. J Dent Child 1997;64.344-8.

Tay WM, Braden M. Fluoride ion diffusion from polyalkenoate (glass-ionomer) cements. Biomaterials. 1988;9:454-6.

Ten Cate JM, Larsen MJ, Pearce EIF, Fejerskov O. Chemical interactions between the tooth and oral fluids. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. Dental Caries. The disease and its clinical management. Ames: Blackwell Munksgaard; 2003, pp.49-68.

Tenuta LMA, Cury JA. Fluoreto: da ciência à prática clínica. In: Assed S. Odontopediatria: bases científicas para a prática clínica. São Paulo: Artes Médicas; 2005. Cap.4; p. 113-52.

Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials--fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. Dent Mater. 2007;23:343-62.

Yoshida K, Tanagawa M, Matsumoto S, Yamada T, Atsuta M. Antibacterial activity of resin composites with silver-containing materials. Eur J Oral Sci. 1999;107:290-6.

Zamany A, Safavi K, Spangberg LS. The effect of chlorhexidine as an edodontic disinfectant. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics 2003;96:578-81.

Zehnder M. Root Canal Irrigants. J Endod 2006; 32(5): 389-98.

APÊNDICE 1 - CONFECÇÃO DOS ESPÉCIMES PARA O EXPERIMENTO

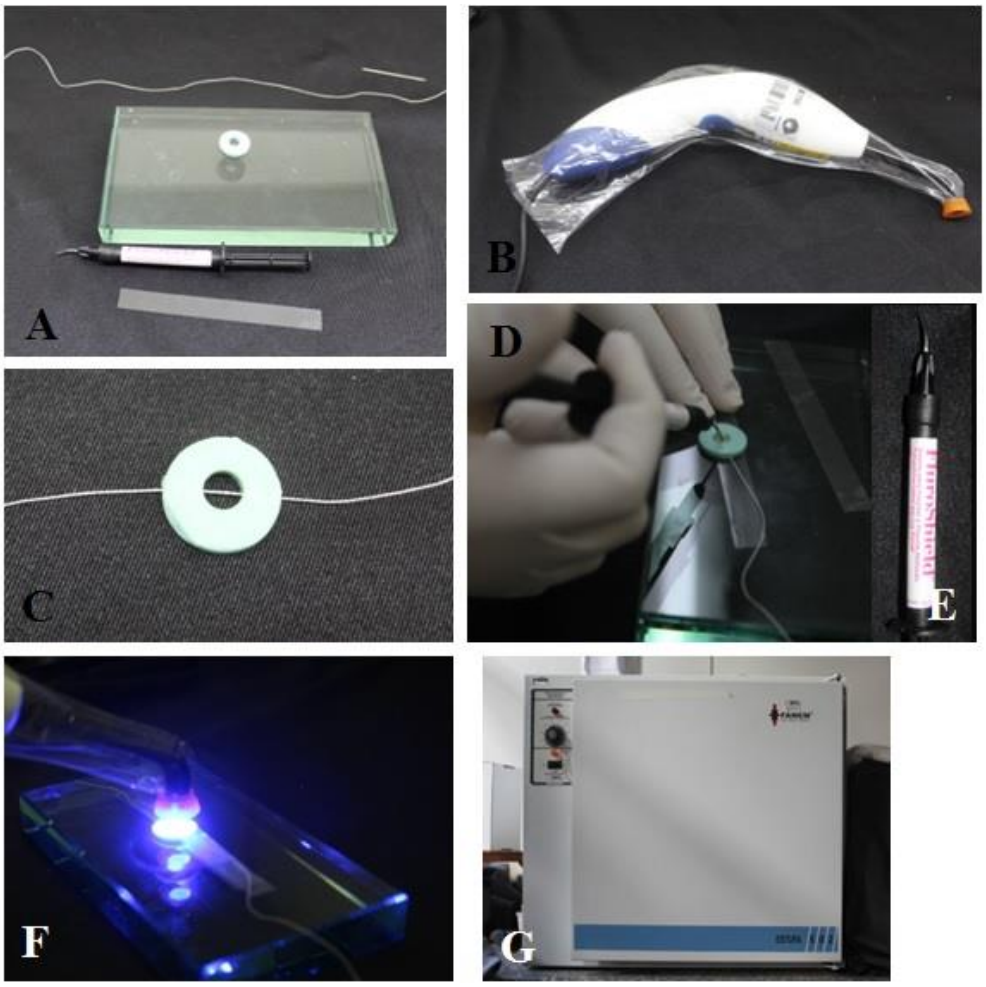

Figura 1 - Imagens representativas do preparo e confecção dos espécimes para o estudo do experimento. A) Placa de vidro com a matriz, tira de poliéster, fio dental, e o selante resinoso - FluorShield®. B) Fotopolimerizador Bluephase-G2 usado por 40 segundos. C) Confecção da matriz com o fio dental antes da fotopolimerização. D) FluorShield®: selante resinoso com flúor para fóssulas e fissuras. E) Confecção dos espécimes com o selante resinoso sendo inserido na matriz. F) Fotopolimerização do espécime por 40 segundos. G) Estufa onde os espécimes foram armazenados individualmente em temperatura ambiente, em 100% de umidade, por 24 horas.

ANEXOS

Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio

TCC Marina B Tersi

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

21%	21%	4%	2%
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS

FONTES PRIMÁRIAS

1	repositorio.unicamp.br Fonte da Internet	14%
2	www.sbpqo.org.br Fonte da Internet	3%
3	hurevista.ufjf.emnuvens.com.br Fonte da Internet	2%
4	Cabral, Renata Nunes(Hilgert, Leandro Augusto and Leal, Soraya Coelho). "Avaliação do risco à cárie em escolares na faixa etária de 5-7 anos e da efetividade do uso de selantes na prevenção de lesões cariosas em molares permanentes recém-irrompidos", RIUnB, 2013. Publicação	1%
5	Submitted to Universidade Estadual de Campinas Documento do Aluno	1%
6	prezi.com Fonte da Internet	1%

Anexo 2 – Iniciação Científica

Universicade Estadual de Campinas
Pró-Reitoria de Pesquisa
Programas de Iniciação Científica e Tecnológica
www.prp.unicamp.br | Tel. 55 19 3521-4891

PARECER SOBRE RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

Bolsista: MARINA BORGES TERSI – RA 174174

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) FERNANDA MIORI PASCON

Projeto: *"Avaliação do efeito da adição de clorexidina na propriedade química da liberação de fluoreto de selante de fossulas e fissuras"*

Bolsa: PIBIC/CNPq

Vigência: 01/08/2016 a 31/07/2017

PARECER

Parabenizo a aluna e sua orientadora, bem os colaboradores deste estudo. O relatório evidencia a dedicação ao desenvolvimento do projeto e apresenta dados prontos para a publicação.

Conclusão do Parecer:
Aprovado

Pró-Reitoria de Pesquisa, 24 de setembro de 2019.

Mirian Cristina Marcançola
PRP / PIBIC - Unicamp