

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

VIVIANE DA CONCEIÇÃO MOREIRA

**A EFETIVIDADE DE SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS E
CONVENCIONAIS EM ESMALTE FLUORÓTICO: revisão de literatura**

São Luís

2021

VIVIANE DA CONCEIÇÃO MOREIRA

**A EFETIVIDADE DE SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS E
CONVENCIONAIS EM ESMALTE FLUORÓTICO: revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Profa. Dra. Fabiana Suelen Figuerêdo de Siqueira.

Co-orientador: Prof. Dr. Andres Felipe Millan Cardenas.

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Moreira, Viviane da Conceição

A efetividade de sistemas adesivos universais e convencionais em esmalte fluorótico: revisão de literatura. / Viviane Da Conceição Moreira. __ São Luís, 2021.

38f.

Orientador: Profa. Dra. Fabiana Suelen Figuerêdo de Siqueira.

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Fluorose dentária. 2. Condicionamento ácido do dente. 3. Adesivos dentinários. I. Título.

CDU 616.314

VIVIANE DA CONCEIÇÃO MOREIRA

**A EFETIVIDADE DE SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS E
CONVENCIONAIS EM ESMALTE FLUORÓTICO: revisão de literatura**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito para obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Aprovada em: 15/06 /2021.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Fabiana Suelen Figuerêdo de Siqueira (Orientadora)
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Profa. Dra. Danielli Maria Zucateli Feitosa
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Profa. Dra. Veridiana Silva Campos
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

A meu Deus, pai misericordioso, e a minha família, por toda compreensão e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela dádiva da vida, por cumprir a sua promessa sobre mim, dando-me forças e coragem para prosseguir nos momentos de fragilidade e desistência. E, por me permitir realizar o meu grande sonho de ser graduada em odontologia. Deus é fiel!

À minha orientadora profa. Dra. Fabiana Suelen Figuerêdo de Siqueira, minha sincera admiração e respeito. Obrigada por ter sido excepcional, ao me acolher e ser tão humana. Por ser meu exemplo de força, determinação e sabedoria. Por orientar-me, não desistir de mim, acalmar-me e ser inspiração para os caminhos a que pretendo seguir.

Serei eternamente grata aos amigos que o Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco colocou em meu caminho, em especial, à minha eterna dupla, Alanna de Arruda, que me acompanha desde o primeiro período e se tornou uma irmã. A Joiciane Ferraz por ter dividido vários momentos bons e ruins comigo, principalmente por ter me socorrido quando o meu computador quebrou e perder toda a produção textual do TCC. Obrigada por ter me acalmado, emprestado o seu notebook nas horas que não estava usando e por ter me dado encorajamento para não desistir. Também, agradeço à Luana Medeiros, Marcos Altyeres, Matheus Batista, Hilda Borba, Karla Laryssa, Andresa Amaral, Moseanne e João Travassos por todas as lutas e trocas de conhecimentos compartilhados, em que um sempre estava apto a ajudar ao outro. Obrigada por toda fidelidade e companheirismo, vocês fazem parte da minha história acadêmica, que será estendida para toda a vida e, também, para fora dos muros do nosso Centro Universitário.

Agradeço, também, aos meus amigos, Louise Almeida, André Nunes, Magno Júnior, Ricardo Reis, Saniele Sodré, Dayana Mayara, Aline Josy e Niety Lima, por entenderem meus momentos de ausência, pelos incontáveis incentivos e por sempre acreditarem em mim.

Ao meu amigo Victor Bruno externalizo minha eterna gratidão. Obrigada por ser ombro amigo, por ser palavra de conforto nos momentos mais difíceis, por ser companheiro incondicional, por sempre me ajudar, secar minhas lágrimas, incentivar, aplaudir e até mesmo tomar as minhas dores. Agradeço por toda nossa reciprocidade e por termos nos encontrado nessa vida. Você é um irmão que o meu coração pôde escolher.

À minha família revelo o mais puro amor, desabrochando pelo coração a rosa da gratidão, pelo ânimo, força e incentivo dos meus irmãos: Izael Júnior, Augusto Manoel e Ricardo (*in memoriam*) e, ainda, ao meu sobrinho Júlio César que, de alguma forma, acalentava o meu coração e conseguia tirar os mais sinceros sorrisos em meio as angústias e tribulações.

Agradeço principalmente aos meus pais Maria de Fátima e Izael Moreira, que sempre me ensinaram a andar pelo caminho do bem, fazendo-me compreender desde cedo que para ser alguém nessa vida temos que estudar, pois só os estudos nos levam ao sucesso que almejamos. Obrigada, meus pais, pelo amor incondicional, advertências, carinho, mesmo quando eu não merecia e por sonharem os meus sonhos comigo. Quero que sintam orgulho dessa filha, onde desejo ser para vocês, pelo menos a metade do que representam para mim. Amo-os infinitamente.

Obrigada a todos vocês pela importância significativa que tiveram para mim, no decorrer da minha vida e desta minha trajetória monográfica. Vocês fazem parte da minha história, ajudaram-me a compô-la e, conseqüentemente, fazem, também, parte da minha vitória. Gratidão por todos, obrigada de coração!

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”

Carl Jung

RESUMO

A fluorose dentária é um defeito que ocorre no esmalte dental, após a grande ingestão de soluções fluoretadas, de forma crônica. Quando acometida em grau severo é necessária a intervenção por meio do tratamento restaurador. Dessa forma, a adesão do substrato ao remanescente é uma etapa importante para que haja sucesso no procedimento. Esta pesquisa tem o objetivo de realizar um apanhado sobre a fluorose dental, focando na efetividade dos sistemas adesivos universais e convencionais em esmalte fluorótico, a fim de obter opções de escolhas mais acertadas na conduta e comparação dos produtos, para viabilizar uma terapêutica eficaz e com longevidade, com embasamento em uma revisão de literatura utilizando as palavras chave adhesive systems (sistemas adesivos) e fluorosis enamel (esmalte fluorótico) entre os anos de 2008 e 2020. Os estudos revelaram que independente do condicionamento ácido, todas as técnicas foram mais eficazes na interface resina-esmalte de dentes sadios quando comparado ao esmalte fluorótico. No entanto, para o esmalte fluorótico as técnicas de condicionamento total (ER) e autocondicionante (SE) obtiveram resultados semelhantes, quando o adesivo universal foi empregado por um tempo maior que a indicação do fabricante.

Palavras-chave: Fluorose dentária. Condicionamento ácido do dente. Adesivos dentinários.

ABSTRACT

Dental fluorosis is a defect that occurs in dental enamel after chronically ingesting fluoridated solutions. When severely affected, intervention through restorative treatment is necessary. Thus, the adhesion of the substrate to the remnant is an important step for the procedure to be successful. Therefore, the effectiveness of universal and conventional adhesive systems in fluorotic enamel was analyzed, in order to obtain better choices in the conduct and comparison of products, to enable an effective and long-lasting therapy for dental elements with fluorosis. This research aims to carry out an overview of dental fluorosis, focusing on the action and performance of universal and conventional adhesive systems on teeth affected by fluorosis, in order to demonstrate its effectiveness and positive / negative points when submitted to restorative treatment, with based on a literature review, qualitative and exploratory. The study revealed that regardless of the use of primer or acid etching, adhesion in all techniques was more effective at the resin-enamel interface of healthy teeth. However, when comparing the best adhesion between the total conditioning (ER) and self-etching (SE) techniques, they obtained similar results after increasing the time of application in self-etching mode.

Key words: Dental fluorosis. Acid conditioning of the tooth. Dentin Adhesives.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMS - Organização Mundial de Saúde

SE - Auto- condicionante

ER - Condicionamento total

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	METODOLOGIA	14
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1	A FLUOROSE DENTÁRIA: etiologia	15
3.2	Diagnóstico	15
3.3	Tratamento	16
4	SISTEMAS ADESIVOS	18
4.1	Sistemas Adesivos Universais <i>versus</i> Convencionais.....	18
4.2	Modo de aplicação	19
4.3	Mecanismo de ação.....	20
4.4	Vantagens e desvantagens.....	21
5	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS	23
	APÊNDICE.....	25

1 INTRODUÇÃO

A fluorose dentária é advinda da excessiva exposição do esmalte dentário ao flúor durante a formação dos dentes, resultando na produção da fluoropatita ao invés de hidroxiapatita. Apesar do flúor ser um agente fundamental na prevenção da cárie dentária, sua demasiada ingestão intensifica a porosidade no esmalte e o risco de desenvolver fluorose (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

As alterações provocadas pela fluorose distinguem-se por características singulares e simétricas, de acordo com o grau de severidade como: graus leves manifestando-se pela tonalidade branco opaco, linhas brancas que podem acometer todas as superfícies do dente e nos casos mais severos a coloração manifesta-se de marrom claro a escuro. Devido a alta porosidade do esmalte alterado normalmente as camadas superficiais das manchas mais graves se quebram expondo a subsuperfície dentinária (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

Desse modo, com a finalidade de integralidade, autoestima e estética, intervenções minimamente invasivas são propostas como tratamento para atingir tais objetivos, por meio da microabrasão, clareamento e quando necessário procedimento restaurador (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

Contudo, devido a sua morfologia alterada e presença de fluoroapatita, o esmalte apresenta-se mais resistente a dissolução ácida do que a própria hidroxiapatita, visto que antes do sistema adesivo é aplicado o ácido fosfórico para que haja interação com o substrato (BRITO *et al.*, 2020). Assim, a literatura busca analisar alternativas que possam aumentar as propriedades adesivas ao esmalte fluorótico. Vale ressaltar que a escolha do tratamento depende da gravidade/nível da fluorose dentária. Sendo que em diversos casos o tratamento de escolha é o procedimento restaurador e o seu sucesso dependerá do intertravamento micromecânico do sistema adesivo ao esmalte dental (CARDENAS *et al.*, 2019).

O condicionamento com ácido fosfórico no esmalte proporciona uma desmineralização, acarretando na criação de microporosidades que será posteriormente impregnada pelo sistema adesivo. Já os sistemas adesivos autocondicionantes promovem a desmineralização dentária por meio do *primer* ácido presente em sua composição, para que simultaneamente penetrem no tecido dentinário, formando a camada híbrida e assim, favorecer em um percentual de

menores falhas. Consoante a isto, os monômeros resinosos hidrofóbicos existentes na solução preenchem a região, a fim de proporcionar na retenção micromecânica da restauração (KIMMES *et al.*, 2010).

Dessa forma, com a evolução dos sistemas adesivos abriu-se um leque de opções de materiais ofertados pela indústria com técnicas cada vez mais simplificadas. A última modalidade de sistemas adesivos lançada foram os sistemas adesivos universais que podem ser usados com ou sem o condicionamento ácido, porém é em sua essência um adesivo autocondicionante. (KIMMES *et al.*, 2010).

Assim, esta pesquisa tem o objetivo de realizar um apanhado na literatura sobre a fluorose dental, focando na efetividade dos sistemas adesivos universais e convencionais em esmalte fluorótico, a fim de obter opções de escolhas mais acertadas na conduta e comparação dos produtos, para viabilizar uma terapêutica eficaz e com longevidade, com embasamento em uma revisão de literatura, de cunho qualitativo e exploratório.

2 METODOLOGIA

Este estudo é uma revisão de literatura descritiva com abordagem qualitativa, à coleta de dados, foi realizada uma investigação de caráter bibliográfico, baseada fundamentalmente na literatura, por meio dos descritores adhesive systems (sistemas adesivos) e fluorosis enamel (esmalte fluorótico) nas plataformas do Google acadêmico, Pubmed e Scielo entre os anos de 2008 a 2020 nos idiomas inglês e português, encontrando-se 10 artigos, além dos estudos clássicos já incluídos. Como critério de exclusão, foram removidos os artigos que não tinham conexão com o tema, assim, como os que não se enquadravam no período estabelecido.

A análise de dados foi baseada na leitura dos títulos dos artigos, nos resumos e todo o conteúdo. Dessa forma, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, foram analisadas condutas e teorias a respeito das propriedades mecânicas dos sistemas adesivos, assim como suas ações e reações mediante ao esmalte dentário fluorótico.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A FLUROSE DENTÁRIA: Etiologia

O Flúor foi o responsável pela queda do índice de cárie nas últimas décadas, desde que foi inserido nas águas de abastecimento público, tornando-se de fácil acesso à população (ARMAS-VEGA *et al.*, 2019). Em virtude disso, nos últimos tempos a ingestão da água fluoretada associada a ingestão excessiva de fluoretos por meio do uso de suplementos alimentares, dentifício fluoretado, soluções para bochechos, comprimidos e ingestão acidental (COELHO *et al.*, 2016; SHAHROOM *et al.*, 2019) proporcionou o aumento da fluorose, justamente pela deposição excessiva de flúor nos tecidos duros e moles do corpo humano (ARMAS-VEGA *et al.*, 2019).

A fluorose dentária é uma condição patológica adquirida por meio da ingestão em excesso de flúor por um longo período, durante a formação dos dentes e maturação/ mineralização do esmalte gerando a formação da fluoroapatita ao invés da hidroxiapatita, sendo a fase mais crítica entre os 15 a 30 meses de vida (COELHO *et al.*, 2016; SHAHROOM *et al.*, 2019).

3.2 Diagnóstico

A gravidade da fluorose dependerá de vários fatores como a quantidade de flúor ingerido, duração dessa ingestão e estágio da amelogênese. Geralmente as manchas de fluorose se assemelham às lesões de cárie iniciais em virtude da textura e cor, porém se distinguem pela forma e localização apresentadas. Para estudos epidemiológicos o índice de Dean é o mais utilizado e recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para registros da gravidade dessa anomalia (BASSIR *et al.*, 2013).

Esse índice é classificado em seis categorias de gravidade que são: de 0-5, onde 0 representa a ausência de fluorose dentária; 1 = questionável, em que apresenta mínimas alterações na translucidez do dente; 2 = muito leve, apresentando pequenas manchas brancas e opacas; 3 = leve, na qual as manchas brancas são mais extensas sem ultrapassar 50% da superfície dental; 4 = moderada, com mais de 50% de manchas brancas e desgaste das pequenas manchas acastanhadas; 5 = severo,

tem desgaste da estrutura dental e apresenta manchas brancas e acastanhadas (SOARES *et al.*, 2012).

Como a gravidade da fluorose dentária depende da dose e do tempo de ingestão do flúor, é possível identificar o seu grau de severidade por meio de algumas características específicas que se manifestam, como por exemplo, é considerada leve por geralmente se manifestar com turvação quase invisível na borda incisal ou cúspide do dente; além disso, as estrias brancas ou traços rendados podem aparecer seguindo as estrias de Retzius, também conhecida como perikymata do esmalte (WIENER *et al.*, 2018).

A fluorose severa por sua vez é caracterizada por apresentar o esmalte manchado, descoloração marrom dos dentes, friável, com estrias horizontais brancas, finas e bilateral nos quatro quadrantes os atingindo de forma semelhante. Com esse apanhado de características, torna-se mais fácil identificar e, também pode ser confirmada durante anamnese a alta ingestão de flúor, juntamente com os aspectos clínicos que facilitam o diagnóstico (WIENER *et al.*, 2018).

Os aspectos clínicos dos elementos dentais acometidos pela fluorose são variáveis, mas o mais crítico é o desgaste em todos os dentes com aparência de corrosão em virtude da perda do esmalte dental por ser altamente poroso e muito mais friável, o que desencadeia comprometimento estético, com implicações psicológica, financeira e comportamental. Por isso, procedimentos clínicos menos invasivos como o procedimento restaurador é uma alternativa que possibilita a resolutiva dos casos (RIGO *et al.*, 2015).

3.3 Tratamento

Depois de diagnosticar corretamente a gravidade da fluorose é preciso escolher a conduta clínica adequada ao problema apresentado. Com isso, existem procedimentos que variam desde a microabrasão, clareamento, restaurações de resina composta, facetas e coroas completas. Técnicas conservadoras como o procedimento restaurador é uma excelente alternativa de procedimento, com o intuito de restabelecer a autoestima, confiança, estética e satisfação do paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2014; SHAHROOM *et al.*, 2019).

Shahroom *et al.*, (2019) revelam que com relação a microabrasão quando

comparada ao clareamento dental, pode-se observar a existência de uma pequena estética melhorada e a diminuição da satisfação do paciente quanto ao procedimento. Por outro lado, a combinação da microabrasão e clareamento caseiro apresentou maior resultado e satisfação do paciente. Porém, um dos estudos mostrou que não há valor agregado significativo para o clareamento caseiro após a realização da microabrasão, sendo que o resultado se equipara ao micropolimento isolado. Outro ponto, é que há relatos de que a microabrasão pode tratar de forma eficaz a fluorose leve, mas é menos eficaz para a fluorose moderada.

Para um melhor resultado da estética dental em dentes acometidos pela fluorose, a infiltração de resina é muito bem indicada. Comparado com o clareamento sozinho, a infiltração da resina com o infiltrante adicional colaboram para o melhor efeito estético. Essa penetração da resina resulta na eficiência do tratamento por poder inibir a cárie dentária, sendo também recomendada para o tratamento de manchas brancas após a ortodontia. Com isso, os autores explicitam que aumentar o tempo de condicionamento encobrirá melhor a cor da fluorose (WEI *et al.*, 2019; BRITO *et al.*, 2020). Em procedimento utilizando a tecnologia de infiltração de resina é indicado o tempo de 120 segundos de condicionamento ácido, assim, a função estética será melhorada pela infiltração mais profunda do infiltrante (RIGO *et al.*, 2015).

Todavia, sabe-se que devido às mudanças físicas e morfológicas promovidas pela fluorose, a adesão a este substrato é um desafio clínico, uma vez que a fluoropatita é mais resistente à dissolução do ácido fosfórico do que a hidroxiapatita. E para o êxito do tratamento restaurador se faz necessária uma excelente adesão do material restaurador ao elemento dental (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

4 SISTEMAS ADESIVOS

O sucesso das restaurações depende substancialmente do embricamento micromecânico obtido pelo sistema adesivo ao substrato dental para promover uma excelente adesão. Baseado nessa interação dos adesivos aos substratos, eles podem ser classificados em sistemas adesivos convencionais que exige o uso do condicionamento prévio com ácido fosfórico, conhecida como técnica do condicionamento total. Já a outra classificação evita a utilização de ácido fosfórico uma vez que *primers* acídicos são inclusos dentro do sistema adesivo para interagir com o substrato dental, estratégia esta conhecida como autocondicionante (SWIFT *et al.*, 1995).

4.1 Sistemas Adesivos Universais *versus* Convencionais

Nos últimos anos, sistemas adesivos “universais” ou “multimodos” foram introduzidos no mercado. Esses são adesivos autocondicionantes por natureza, porém com a liberdade de escolha pelo cirurgião-dentista em usar ou não previamente o ácido fosfórico, ou até mesmo aplicar o ácido apenas em esmalte, técnica conhecida como condicionamento seletivo do esmalte com o intuito de melhorar a adesão dos sistemas adesivos universais no esmalte dental (MUNHOZ *et al.*, 2013).

Nesse contexto, estudos têm sido realizados com sistemas adesivos para avaliar qual estratégia adesiva com condicionamento ácido ou autocondicionante é mais eficiente em esmalte fluorótico (ERTUĞRUL *et al.*, 2009; CARDENAS *et al.*, 2019; SIQUEIRA *et al.*, 2019). Cardenas *et al.*, (2019) avaliaram a aplicação de sistemas adesivos universais com condicionamento ácido prévio, ou como sistema adesivo autocondicionante aplicado ativamente ou de forma passiva por 20 segundos, concluindo que a aplicação ativa de adesivos universais no modo autocondicionante pode ser uma alternativa viável para aumentar as propriedades adesivas ao esmalte fluorótico, porém com resultados inferiores quando comparado ao esmalte sadio.

Em uma outra pesquisa, avaliaram-se os efeitos de diferentes concentrações de ácido fosfórico (35%, 40% ou 45%) na resistência de união de um sistema adesivo convencional em dentes fluoróticos e sadios e concluiu-se que a

resistência de união em dentes com fluorose foi menor que a dos dentes saudáveis, e que a resistência de união aumentou com a elevação da concentração de ácido fosfórico (40%), mas uma concentração de ácido excessivamente alta (45%), pelo contrário, levou a um aparente declínio na resistência de união (GU *et al.*, 2013).

Ertuğrul *et al.*, (2009) avaliaram o efeito de três estratégias diferentes, a primeira, sistema adesivo com a aplicação prévia de ácido fosfórico, a segunda, o uso de um *primer* tornando o mesmo sistema adesivo em autocondicionante de dois passos e por fim um sistema adesivo autocondicionante de um passo, na resistência de união por cisalhamento em esmalte fluorótico. Concluíram que a fluorose afetou adversamente o desempenho de adesão de todos os sistemas adesivos no esmalte. Porém, o uso da estratégia adesiva com ácido fosfórico produziu maiores valores de resistências de união em esmalte fluorótico e sadio quando comparado às duas técnicas de autocondicionamento.

Diante disso, avaliaram se a aplicação ativa e prolongada de sistemas adesivos universais por 40 segundos como autocondicionantes sobre o esmalte fluorótico, poderia melhorar a resistência de união quando comparada à estratégia com condicionamento ácido prévio com ácido fosfórico e concluíram que houve resultados semelhantes, apesar de inferior ao esmalte sadio (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

4.2 Modo de aplicação

A aplicação do sistema adesivo convencional ou condicionamento total ER, passa pelo mecanismo de colagem do sistema adesivo que envolve basicamente a substituição dos minerais removidos, e está disponível em versões de três etapas e duas etapas em ER (MANARTE-MONTEIRO *et al.*, 2019). Ao usar a estratégia ER, o primeiro passo é aplicar o gel de ácido fosfórico em esmalte por 15 segundos e após fazer a aplicação em dentina por 15 segundos, para expor as fibras de colágeno na dentina e aumenta a área superficial e a energia no substrato de esmalte. Depois remove-se todo ácido com água no tempo mínimo de 30 segundos. Para não haver colapamento das fibras, retira-se o excesso de água com pequenas bolas de algodão ou papel absorvente. Em seguida aplica-se o *primer*, aguarda-se 20 segundos, joga leve jato de ar e depois repete o mesmo processo. Finaliza com o terceiro passo, que é a aplicação por agitação do *Bond* em toda a cavidade, usando leve jato de ar e

fotoativa (ARINELLI *et al.*, 2016).

Na versão de dois passos aplica-se primeiramente o ácido fósfórico em esmalte por um tempo de 15 segundos e logo após aplica-se o ácido em dentina por 15 segundos formando um ciclo de 30 segundos em esmalte dentário. Em seguida lava toda a superfície removendo todo o ácido (NEVES *et al.*, 2017). Para deixar a estrutura úmida, porém não enxarcada, usa-se pequenas bolas de algodão ou papel absorvente. Nesse sistema adesivo de dois passos, existem no mesmo frasco o *primer* e *bond*, assim faz-se a aplicação em esmalte e dentina por agitação esperando 20 segundos para uma melhor infiltração dos monômeros nas fibras de colágeno e joga-se leve jato de ar. Repete mais uma vez a aplicação do adesivo e depois finaliza com a fotoativação (ARINELLI *et al.*, 2016).

O modo de aplicação dos sistemas adesivos universais SE, pode ocorrer pela aplicação do ácido fósfórico em esmalte ou não, uma vez que o torna eletivo, a depender do profissional. Caso seja realizado o condicionamento ácido em esmalte, aguarda-se por 30 segundos e depois lava pelo mesmo tempo. Em seguida seca-se com jato de ar e logo após faz-se a aplicação do adesivo de um frasco só, por agitação, aguardando 20 segundos e jogando leves jatos de ar. Repete-se a aplicação do adesivo e depois fotoativa (MUNHOZ *et al.*, 2013).

4.3 Mecanismo de ação

A composição básica dos *primers* ácidos e produtos autocondicionantes são as soluções aquosas de monômeros ácidos bifuncionais ou multifuncionais que têm um valor de pH com valor maior, ou seja, é menos ácido do que o ácido fosfórico. Nestes produtos, a água é essencial para fornecer a ionização e o efeito do monômero no substrato. O monômero hidrofílico HEMA, é contido nessa classe, a fim de promover maior molhabilidade em superfície, já que os monômeros em grande parte são menos solúveis em água, além disso, tem ação de fotoiniciador, água e partículas inorgânicas, etc (GARCIA *et al.*, 2016).

O sistema adesivo convencional é caracterizado pela aplicação prévia e separada de ácido fosfórico na estrutura dentária. Este tipo de sistema adesivo pode ser usado para uso clínico em três ou duas etapas. No sistema adesivo de três passos, a aplicabilidade do *primer* e o adesivo são separadamente, enquanto no sistema de

duas etapas, o *primer* e o adesivo estão em uma única solução. Desse modo, o condicionamento com ácido fosfórico em esmalte, estimula a desmineralização do substrato, resultando em microporos. Em seguida, são preenchidos com o monômero de resina hidrofóbica do adesivo para formar um *tags* de resina, que auxilia na retenção micromecânica da restauração. Como o esmalte é um substrato homogêneo, essa técnica de ataque ácido cria uma superfície ideal para o adesivo (ARINELLI *et al.*, 2016).

4.4 Vantagens e desvantagens

Apesar do número de etapas no sistema ER, a principal desvantagem em especial na versão de dois passos, é o risco de colapso das fibras de colágeno durante a etapa de secagem da dentina desmineralizada, o que leva a uma diminuição da resistência de união. Esse colapso pode ser evitado deixando a dentina desmineralizada úmida, tarefa bem difícil clinicamente. A impregnação incompleta das fibras de colágeno e a indispensabilidade de protegê-las dos mecanismos de degradação presentes no meio bucal levaram ao desenvolvimento da segunda categoria, um adesivo que utiliza uma estratégia autocondicionante. Quanto ao protocolo SE a desvantagem está na diminuição da eficácia na colagem do esmalte dental (MUNHOZ *et al.*, 2013).

Na estratégia do SE não tem a necessidade de fazer a aplicação de forma preliminar do ácido fosfórico, uma vez que a desmineralização a nível de dentina e a preparação do substrato ocorrem simultaneamente. Os cristais de hidroxiapatita dissolvidos e a camada de esfregaço restante são incorporados ao compósito híbrido. Assim, no sistema autocondicionante é evitada a formação de bolhas de ar, pois o túbulo dentinário não é afetado, já que se mantém protegido por conta da pouca quantidade de *smear layer* que restou, resultando em vantagens como, reduzir a permeabilidade da dentina, diminuir a sensibilidade pós-operatória, além de, adquirir uma adesão eficiente sem precisar desmineralizar totalmente a dentina (MANARTE-MONTEIRO *et al.*, 2019).

5 CONCLUSÃO

- Observou-se neste estudo que em dentes sadios a resistência de união é maior do que em dentes com fluorose.

- Estratégia adesiva com ácido fosfórico possibilitou melhores resultados de resistência de união nos esmaltes fluoróticos.

- Com tudo, a aplicação ativa e prolongada por 40 segundos do sistema adesivo universal modo autocondicionante em esmalte fluorótico quando comparada ao condicionamento ácido, apresentou resultado similar.

REFERÊNCIAS

- ARINELLI, Angela Marta Dib; *et al.* **Sistemas adesivos atuais.** Rev. Bras. Odontol. vol.73 no.3 Rio de Janeiro Jul./Set. 2016.
- ARMAS-VEGA, Ana del Carmen; *et al.* **Factors associated with dental fluorosis in three zones of Ecuador.** J Clin Exp Dent., v.11 (1); Janeiro de 2019.
- BASSIR, Mahshid Mohammadi; BAGHERI, Golnaz. **Comparison between phosphoric acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis.** J Conserv Dent.;16:41-4, 2013.
- BRITO, Evelyn da Silva; *et al.* **Fluorose – da etiologia ao tratamento: uma revisão de literatura.** Brazilian Journal of Development Braz. J. Of Develop., Curitiba, v.6, n.12,p.94320-94337 dec.2020.
- CARDENAS, Andres Felipe Millan; *et al.* **Influence of the mode of application of universal adhesive systems on adhesive properties to fluorotic enamel.** Braz. Oral Res.; vol. 33: e120, 2019.
- COELHO, Ana Flávia Romualdo; *et al.* **Fluorose dentária: relato de caso com abordagem terapêutica.** Arquivo Brasileiro de Odontologia v.12 n.2, 2016.
- ERTUĞRUL, Fahinur; *et al.* **Bond strength of different dentin bonding systems to fluorotic enamel.** J Adhes Dent.,11(4):299-303, Aug. 2009.
- GARCIA, Rubens Nazareno; *et al.* **Resistência de união de adesivos all-in-one em diferentes substratos.** SALUSVITA, Bauru, v. 35, n. 1, p. 27-40, 2016.
- GU, Menggin; *et al.* **Effect of phosphoric acid concentration used for etching on the microtensile bond strength to fluorotic teeth.** Medicine (Baltimore), 97(35): e12093, Aug. 2018. MUNOZ, MA; LUQUE, I; HASS, V; REIS A; LOGUERCIO, AD & BOMBARDA, NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. J Dent 41(5) 404-411, 2013.
- KIMMES, Nicole; *et al.* **Adhesive Bond Strengths to Enamel and Dentin Using Recommended and Extended Treatment Times.** Operative Dentistry: January, Vol. 35, No. 1, pp. 112-119, 2010.
- MANARTE-MONTEIRO, Patrícia; *et al.* **Multi-Mode adhesives performance and success/retention rates in NCCLs restorations: randomised clinical trial one-year report.** Biomater Investig Dent. 6 (1): 43–53, 2019.
- MUNHOZ, Miguel Angel; *et al.* **Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine.** Journal of Dentistry, volume 41, Issue 5, Pages 404-411, May 2013.

NEVES, Tamiris Pereira da Costa; *et al.* **Resistência de união à microtração de sistemas adesivos “condiciona-e-lava” de dois passos: efeito de diferentes tratamentos da superfície dentinária condicionada.** Rev. odontol. UNESP vol.46 no.3 Araraquara mai./jun. Epub 08- Maio -2017.

OLIVEIRA, Luísa Mara Xavier; *et al.* **Tratamento de fluorose dentária moderada com a técnica de microabrasão de esmalte com ácido clorídrico 6% e carbeto de silício: relato de caso clínico.** Arq. Odontol. vol.50 no.3 Belo Horizonte Jul./Set. 2014.

RIGO, Lilian; *et al.* **Diagnóstico diferencial de fluorose dentária por discentes de odontologia.** Einstein (São Paulo) 13 (4) • Oct-Dec 2015.

SHAHROOM, Nem Syakirah Binti; *et al.* **Interventions in management of dental fluorosis, an endemic disease: A systematic review.** J Family Med Prim Care, v.8 (10); Outubro de 2019.

SIQUEIRA, Fabiana Suelen Figueredo; *et al.* **Does the Conditioning Mode and Duration of Universal Adhesives Affect the Bonding Effectiveness to Fluorotic Enamel?** The Journal of Adhesive Dentistry, Vol 21, Nº 6, 2019.

SOARES, Felipe Fagundes; *et al.* **Prevalência e severidade de fluorose em escolares do município de São Francisco do Conde-BA, 2010.** Rev. odontol. UNESP vol.41 no.5 Araraquara Sept./Oct. 2012.

SWIFT, Jr; *et al.* **Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art,** 1995. Quintessence Int 26(2) 95-110, 1995.

WEI, Wei; *et al.* **The pathogenesis of endemic fluorosis: Research progress in the last 5 years.** J Cell Mol Med. V. 23 (4): 2333–2342. Abril de 2019.

WIENER, R Constance; *et al.* **Dental Fluorosis over Time: A comparison of National Health and Nutrition Examination Survey data from 2001–2002 and 2011–2012.** J Dent Hyg. 92 (1): 23–29. Fevereiro de 2018.

APÉNDICE

ARTIGO CIENTÍFICO ¹

A EFETIVIDADE DE SISTEMAS ADESIVOS UNIVERSAIS E CONVENCIONAIS EM ESMALTE FLUORÓTICO: revisão de literatura

THE EFFECTIVENESS OF UNIVERSAL AND CONVENTIONAL ADHESIVE SYSTEMS IN FLUOROTIC ENAMEL: literature review

Viviane da Conceição Moreira¹

Prof^a. Dra Fabiana Suelen Figuerêdo Siqueira²

Prof. Dr. Andres Felipe Millan Cardenas³

RESUMO

A fluorose dentária é um defeito que ocorre no esmalte dental, após a grande ingestão de soluções fluoretadas, de forma crônica. Quando acometida em grau severo é necessária a intervenção por meio do tratamento restaurador. Dessa forma, a adesão do substrato ao remanescente é uma etapa importante para que haja sucesso no procedimento. Esta pesquisa tem o objetivo de realizar um apanhado sobre a fluorose dental, focando na efetividade dos sistemas adesivos universais e convencionais em esmalte fluorótico, a fim de obter opções de escolhas mais acertadas na conduta e comparação dos produtos, para viabilizar uma terapêutica eficaz e com longevidade, com embasamento em uma revisão de literatura utilizando as palavras chave adhesive systems (sistemas adesivos) e fluorosis enamel (esmalte fluorotico) entre os anos de 2008 e 2020. Os estudos revelaram que independente do condicionamento ácido, todas as técnicas foram mais eficazes na interface resina-esmalte de dentes sadios quando comparado ao esmalte fluorotico. No entanto, para o esmalte fluorótico as técnicas de condicionamento total (ER) e autocondicionante (SE) obtiveram resultados semelhantes, quando o adesivo universal foi empregado por um tempo maior que

¹ Graduanda do Curso de Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco.

² Professora Doutora do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco.

³ Professor Doutor do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco.

a indicação do fabricante.

Palavras-chave: Fluorose dentária. Condicionamento ácido do dente. Adesivos dentinários.

ABSTRACT

Dental fluorosis is a defect that occurs in dental enamel after chronically ingesting fluoridated solutions. When severely affected, intervention through restorative treatment is necessary. Thus, the adhesion of the substrate to the remnant is an important step for the procedure to be successful. Therefore, the effectiveness of universal and conventional adhesive systems in fluorotic enamel was analyzed, in order to obtain better choices in the conduct and comparison of products, to enable an effective and long-lasting therapy for dental elements with fluorosis. This research aims to carry out an overview of dental fluorosis, focusing on the action and performance of universal and conventional adhesive systems on teeth affected by fluorosis, in order to demonstrate its effectiveness and positive / negative points when submitted to restorative treatment, with based on a literature review, qualitative and exploratory. The study revealed that regardless of the use of primer or acid etching, adhesion in all techniques was more effective at the resin-enamel interface of healthy teeth. However, when comparing the best adhesion between the total conditioning (ER) and self-etching (SE) techniques, they obtained similar results after increasing the time of application in self-etching mode.

Key words: Dental fluorosis. Acid conditioning of the tooth. Dentin Adhesives.

INTRODUÇÃO

A fluorose dentária é advinda da excessiva exposição do esmalte dentário ao flúor durante a formação dos dentes, resultando na produção da fluoropatita ao invés de hidroxiapatita. Apesar do flúor ser um agente fundamental na prevenção da cárie dentária, sua demasiada ingestão intensifica a porosidade no esmalte e o risco de desenvolver fluorose (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

As alterações provocadas pela fluorose distinguem-se por características singulares e simétricas, de acordo com o grau de severidade como: graus leves manifestando-se pela tonalidade branco opaco, linhas brancas que podem acometer todas as superfícies do dente e nos casos mais severos a coloração manifesta-se de marrom claro a escuro. Devido a alta porosidade do esmalte alterado normalmente as camadas superficiais das manchas mais graves se quebram expondo a subsuperfície dentinária (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

Desse modo, com a finalidade de integralidade, autoestima e estética, intervenções minimamente invasivas são propostas como tratamento para atingir tais objetivos, por meio da microabrasão, clareamento e quando necessário procedimento restaurador (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

Contudo, devido a sua morfologia alterada e presença de fluoroapatita, o esmalte apresenta-se mais resistente a dissolução ácida do que a própria hidroxiapatita, visto que antes do sistema adesivo é aplicado o ácido fosfórico para que haja interação com o substrato (BRITO *et al.*, 2020). Assim, a literatura busca analisar alternativas que possam aumentar as propriedades adesivas ao esmalte fluorótico. Vale ressaltar que a escolha do tratamento depende da gravidade/nível da fluorose dentária. Sendo que em diversos casos o tratamento de escolha é o procedimento restaurador e o seu sucesso dependerá do intertravamento micromecânico do sistema adesivo ao esmalte dental (CARDENAS *et al.*, 2019).

O condicionamento com ácido fosfórico no esmalte proporciona uma desmineralização, acarretando na criação de microporosidades que será posteriormente impregnada pelo sistema adesivo. Já os sistemas adesivos autocondicionantes promovem a desmineralização dentária por meio do *primer* ácido presente em sua composição, para que simultaneamente penetrem no tecido dentinário, formando a camada híbrida e assim, favorecer em um percentual de

menores falhas. Consoante a isto, os monômeros resinosos hidrofóbicos existentes na solução preenchem a região, a fim de proporcionar na retenção micromecânica da restauração (KIMMES *et al.*, 2010).

Dessa forma, com a evolução dos sistemas adesivos abriu-se um leque de opções de materiais ofertados pela indústria com técnicas cada vez mais simplificadas. A última modalidade de sistemas adesivos lançada foram os sistemas adesivos universais que podem ser usados com ou sem o condicionamento ácido, porém é em sua essência um adesivo autocondicionante. (KIMMES *et al.*, 2010).

Assim, esta pesquisa tem o objetivo de realizar um apanhado na literatura sobre a fluorose dental, focando na efetividade dos sistemas adesivos universais e convencionais em esmalte fluorótico, a fim de obter opções de escolhas mais acertadas na conduta e comparação dos produtos, para viabilizar uma terapêutica eficaz e com longevidade, com embasamento em uma revisão de literatura, de cunho qualitativo e exploratório.

METODOLOGIA

Este estudo é uma revisão de literatura descritiva com abordagem qualitativa, à coleta de dados, foi realizada uma investigação de caráter bibliográfico, baseada fundamentalmente na literatura, por meio dos descritores adhesive systems (sistemas adesivos) e fluorosis enamel (esmalte fluorótico) nas plataformas do Google acadêmico, Pubmed e Scielo entre os anos de 2008 a 2020 nos idiomas inglês e português, encontrando-se 10 artigos, além dos estudos clássicos já incluídos. Como critério de exclusão, foram removidos os artigos que não tinham conexão com o tema, assim, como os que não se enquadravam no período estabelecido.

A análise de dados foi baseada na leitura dos títulos dos artigos, nos resumos e todo o conteúdo. Dessa forma, respeitando os critérios de inclusão e exclusão, foram analisadas condutas e teorias a respeito das propriedades mecânicas dos sistemas adesivos, assim como suas ações e reações mediante ao esmalte dentário fluorótico.

REVISÃO DE LITERATURA

A FLUROSE DENTÁRIA: Etiologia

O Flúor foi o responsável pela queda do índice de cárie nas últimas décadas, desde que foi inserido nas águas de abastecimento público, tornando-se de fácil acesso à população (ARMAS-VEGA *et al.*, 2019). Em virtude disso, nos últimos tempos a ingestão da água fluoretada associada a ingestão excessiva de fluoretos por meio do uso de suplementos alimentares, dentifrício fluoretado, soluções para bochechos, comprimidos e ingestão acidental (COELHO *et al.*, 2016; SHAHROOM *et al.*, 2019) proporcionou o aumento da fluorose, justamente pela deposição excessiva de flúor nos tecidos duros e moles do corpo humano (ARMAS-VEGA *et al.*, 2019).

A fluorose dentária é uma condição patológica adquirida por meio da ingestão em excesso de flúor por um longo período, durante a formação dos dentes e maturação/ mineralização do esmalte gerando a formação da fluoroapatita ao invés da hidroxiapatita, sendo a fase mais crítica entre os 15 a 30 meses de vida (COELHO *et al.*, 2016; SHAHROOM *et al.*, 2019).

Diagnóstico

A gravidade da fluorose dependerá de vários fatores como a quantidade de flúor ingerido, duração dessa ingestão e estágio da amelogênese. Geralmente as manchas de fluorose se assemelham às lesões de cárie iniciais em virtude da textura e cor, porém se distinguem pela forma e localização apresentadas. Para estudos epidemiológicos o índice de Dean é o mais utilizado e recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para registros da gravidade dessa anomalia (BASSIR *et al.*, 2013).

Esse índice é classificado em seis categorias de gravidade que são: de 0-5, onde 0 representa a ausência de fluorose dentária; 1 = questionável, em que apresenta mínimas alterações na translucidez do dente; 2 = muito leve, apresentando pequenas manchas brancas e opacas; 3 = leve, na qual as manchas brancas são mais extensas sem ultrapassar 50% da superfície dental; 4 = moderada, com mais de 50% de manchas brancas e desgaste das pequenas manchas acastanhadas; 5 = severo, tem desgaste da estrutura dental e apresenta manchas brancas e acastanhadas

(SOARES *et al.*, 2012).

Como a gravidade da fluorose dentária depende da dose e do tempo de ingestão do flúor, é possível identificar o seu grau de severidade por meio de algumas características específicas que se manifestam, como por exemplo, é considerada leve por geralmente se manifestar com turvação quase invisível na borda incisal ou cúspide do dente; além disso, as estrias brancas ou traços rendados podem aparecer seguindo as estrias de Retzius, também conhecida como perikymata do esmalte (WIENER *et al.*, 2018).

A fluorose severa por sua vez é caracterizada por apresentar o esmalte manchado, descoloração marrom dos dentes, friável, com estrias horizontais brancas, finas e bilateral nos quatro quadrantes os atingindo de forma semelhante. Com esse apanhado de características, torna-se mais fácil identificar e, também pode ser confirmada durante anamnese a alta ingestão de flúor, juntamente com os aspectos clínicos que facilitam o diagnóstico (WIENER *et al.*, 2018).

Os aspectos clínicos dos elementos dentais acometidos pela fluorose são variáveis, mas o mais crítico é o desgaste em todos com aparência de corrosão em virtude da perda do esmalte dental por ser altamente poroso e muito mais friável, o que desencadeia comprometimento estético, com implicações psicológica, financeira e comportamental. Por isso, procedimentos clínicos menos invasivos como o procedimento restaurador é uma alternativa que possibilita a resolutiva dos casos (RIGO *et al.*, 2015).

Tratamento

Depois de diagnosticar corretamente a gravidade da fluorose é preciso escolher a conduta clínica adequada ao problema apresentado. Com isso, existem procedimentos que variam desde a microabrasão, clareamento, restaurações de resina composta, facetas e coroas completas. Técnicas conservadoras como o procedimento restaurador é uma excelente alternativa de procedimento, com o intuito de restabelecer a autoestima, confiança, estética e satisfação do paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2014; SHAHROOM *et al.*, 2019).

Shahroom *et al.*, (2019) revelam que com relação a microabrasão quando comparada ao clareamento dental, pode-se observar a existência de uma pequena

estética melhorada e a diminuição da satisfação do paciente quanto ao procedimento. Por outro lado, a combinação da microabrasão e clareamento caseiro apresentou maior resultado e satisfação do paciente. Porém, um dos estudos mostrou que não há valor agregado significativo para o clareamento caseiro após a realização da microabrasão, sendo que o resultado se equipara ao micropolimento isolado. Outro ponto, é que há relatos de que a microabrasão pode tratar de forma eficaz a fluorose leve, mas é menos eficaz para a fluorose moderada.

Para um melhor resultado da estética dental em dentes acometidos pela fluorose, a infiltração de resina é muito bem indicada. Comparado com o clareamento sozinho, a infiltração da resina com o infiltrante adicional colaboram para o melhor efeito estético. Essa penetração da resina resulta na eficiência do tratamento por poder inibir a cárie dentária, sendo também recomendada para o tratamento de manchas brancas após a ortodontia. Com isso, os autores explicitam que aumentar o tempo de condicionamento encobrirá melhor a cor da fluorose (WEI *et al.*, 2019; BRITO *et al.*, 2020). Em procedimento utilizando a tecnologia de infiltração de resina é indicado o tempo de 120 segundos de condicionamento ácido, assim, a função estética será melhorada pela infiltração mais profunda do infiltrante (RIGO *et al.*, 2015).

Todavia, sabe-se que devido às mudanças físicas e morfológicas promovidas pela fluorose, a adesão a este substrato é um desafio clínico, uma vez que a fluoropatita é mais resistente à dissolução do ácido fosfórico do que a hidroxiapatita. E para o êxito do tratamento restaurador se faz necessária uma excelente adesão do material restaurador ao elemento dental (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

SISTEMAS ADESIVOS

O sucesso das restaurações depende substancialmente do embricamento micromecânico obtido pelo sistema adesivo ao substrato dental para promover uma excelente adesão. Baseado nessa interação dos adesivos aos substratos, eles podem ser classificados em sistemas adesivos convencionais que exige o uso do condicionamento prévio com ácido fosfórico, conhecida como técnica do condicionamento total. Já a outra classificação evita a utilização de ácido fosfórico uma vez que *primers* acídicos são inclusos dentro do sistema adesivo para interagir

com o substrato dental estratégia esta conhecida como autocondicionante (SWIFT *et al.*, 1995).

Sistemas Adesivos Universais *versus* Convencionais

Nos últimos anos, sistemas adesivos “universais” ou “multimodos” foram introduzidos no mercado. Esses são adesivos autocondicionantes por natureza, porém com a liberdade de escolha pelo cirurgião-dentista em usar ou não previamente o ácido fosfórico, ou até mesmo aplicar o ácido apenas em esmalte, técnica conhecida como condicionamento seletivo do esmalte com o intuito de melhorar a adesão dos sistemas adesivos universais no esmalte dental (MUNHOZ *et al.*, 2013).

Nesse contexto, estudos têm sido realizados com sistemas adesivos para avaliar qual estratégia adesiva com condicionamento ácido ou autocondicionante é mais eficiente em esmalte fluorótico (ERTUĞRUL *et al.*, 2009; CARDENAS *et al.*, 2019; SIQUEIRA *et al.*, 2019). Cardenas *et al.*, (2019) avaliaram a aplicação de sistemas adesivos universais com condicionamento ácido prévio, ou como sistema adesivo autocondicionante aplicado ativamente ou de forma passiva por 20 segundos, concluindo que a aplicação ativa de adesivos universais no modo autocondicionante pode ser uma alternativa viável para aumentar as propriedades adesivas ao esmalte fluorótico, porém com resultados inferiores quando comparado ao esmalte sadio.

Em uma outra pesquisa, avaliaram-se os efeitos de diferentes concentrações de ácido fosfórico (35%, 40% ou 45%) na resistência de união de um sistema adesivo convencional em dentes fluoróticos e sadios e concluiu-se que a resistência de união em dentes com fluorose foi menor que a dos dentes sadios, e que a resistência de união aumentou com a elevação da concentração de ácido fosfórico (40%), mas uma concentração de ácido excessivamente alta (45%), pelo contrário, levou a um aparente declínio na resistência de união (GU *et al.*, 2013).

Ertuğrul *et al.*, (2009) avaliaram o efeito de três estratégias diferentes, a primeira, sistema adesivo com a aplicação prévia de ácido fosfórico, a segunda, o uso de um *primer* tornando o mesmo sistema adesivo em autocondicionante de dois passos e por fim um sistema adesivo autocondicionante de um passo, na resistência de união por cisalhamento em esmalte fluorótico. Concluíram que a fluorose afetou

adversamente o desempenho de adesão de todos os sistemas adesivos no esmalte. Porém, o uso da estratégia adesiva com ácido fosfórico produziu maiores valores de resistências de união em esmalte fluorótico e sadio quando comparado às duas técnicas de autocondicionamento.

Diante disso, avaliaram se a aplicação ativa e prolongada de sistemas adesivos universais por 40 segundos como autocondicionantes sobre o esmalte fluorótico, poderia melhorar a resistência de união quando comparada à estratégia com condicionamento ácido prévio com ácido fosfórico e concluíram que houve resultados semelhantes, apesar de inferior ao esmalte sadio (SIQUEIRA *et al.*, 2019).

Modo de aplicação

A aplicação do sistema adesivo convencional ou condicionamento total ER, passa pelo mecanismo de colagem do sistema adesivo que envolve basicamente a substituição dos minerais removidos, e está disponível em versões de três etapas e duas etapas em ER (MANARTE-MONTEIRO *et al.*, 2019). Ao usar a estratégia ER, o primeiro passo é aplicar o gel de ácido fosfórico em esmalte por 15 segundos e após fazer a aplicação em dentina por 15 segundos, para expor as fibras de colágeno na dentina e aumenta a área superficial e a energia no substrato de esmalte. Depois remove todo ácido com água no tempo mínimo de 30 segundos. Para não haver colabamento das fibras, remove o excesso de água com pequenas bolas de algodão ou papel absorvente. Em seguida aplica o *primer*, aguarda 20 segundos, joga leve jato de ar e depois repete o mesmo processo. Finaliza com o terceiro passo, que é a aplicação por agitação do *Bond* em toda a cavidade, joga leve jato de ar e fotoativa (ARINELLI *et al.*, 2016).

Na versão de dois passos aplica-se primeiramente o ácido fósfórico em esmalte por um tempo de 15 segundos e logo após aplica-se o ácido em dentina por 15 segundos formando um ciclo de 30 segundos em esmalte dentário. Em seguida lava-se toda a superfície removendo todo o ácido (NEVES *et al.*, 2017). Para deixar a estrutura úmida, porém não enxarcada, usa-se pequenas bolas de algodão ou papel absorvente. Nesse sistema adesivo de dois passos, existem no mesmo frasco o *primer* e *bond*, assim faz-se a aplicação em esmalte e dentina por agitação esperando 20 segundos para uma melhor infiltração dos monômeros nas fibras de colágeno e joga-

se leve jato de ar. Repete-se mais uma vez a aplicação do adesivo e depois finaliza com a fotoativação (ARINELLI *et al.*, 2016).

O modo de aplicação dos sistemas adesivos universais SE, pode ocorrer pela aplicação do ácido fósfórico em esmalte ou não, uma vez que o torna eletivo, a depender do profissional. Caso seja realizado o condicionamento ácido em esmalte, aguarda-se por 30 segundos e depois lava pelo mesmo tempo. Em seguida seca-se com jato de ar e logo após faz-se a aplicação do adesivo de um frasco só, por agitação, aguardando 20 segundos e jogando leves jatos de ar. Repete-se a aplicação do adesivo e depois fotoativa (MUNHOZ *et al.*, 2013).

Mecanismo de ação

A composição básica dos *primers* ácidos e produtos autocondicionantes são as soluções aquosas de monômeros ácidos bifuncionais ou multifuncionais que têm um valor de pH com valor maior, ou seja, é menos ácido do que o ácido fosfórico. Nestes produtos, a água é essencial para fornecer a ionização e o efeito do monômero no substrato. O monômero hidrofílico HEMA, é contido nessa classe, a fim de promover maior molhabilidade em superfície, já que os monômeros em grande parte são menos solúveis em água, além disso, tem ação de fotoiniciador, água e partículas inorgânicas, etc (GARCIA *et al.*, 2016).

O sistema adesivo convencional é caracterizado pela aplicação prévia e separada de ácido fosfórico na estrutura dentária. Este tipo de sistema adesivo pode ser usado para uso clínico em três ou duas etapas. No sistema adesivo de três passos, a aplicabilidade do *primer* e o adesivo são separadamente, enquanto no sistema de duas etapas, o *primer* e o adesivo estão em uma única solução. Desse modo, o condicionamento com ácido fosfórico em esmalte, estimula a desmineralização do substrato, resultando em microporos. Em seguida, são preenchidos com o monômero de resina hidrofóbica do adesivo para formar um *tags* de resina, que auxilia na retenção micromecânica da restauração. Como o esmalte é um substrato homogêneo, essa técnica de ataque ácido cria uma superfície ideal para o adesivo (ARINELLI *et al.*, 2016).

Vantagens e desvantagens

Apesar do número de etapas no sistema ER, a principal desvantagem em especial na versão de dois passos, é o risco de colapso das fibras de colágeno durante a etapa de secagem da dentina desmineralizada, o que leva a uma diminuição da resistência de união. Esse colapso pode ser evitado deixando a dentina desmineralizada úmida, tarefa bem difícil clinicamente. A impregnação incompleta das fibras de colágeno e a indispensabilidade de protegê-las dos mecanismos de degradação presentes no meio bucal levaram ao desenvolvimento da segunda categoria, um adesivo que utiliza uma estratégia autocondicionante. Quanto ao protocolo SE a desvantagem está na diminuição da eficácia na colagem do esmalte dental (MUNHOZ *et al.*, 2013).

Na estratégia do SE não tem a necessidade de fazer a aplicação de forma preliminar do ácido fosfórico, uma vez que a desmineralização a nível de dentina e a preparação do substrato ocorrem simultaneamente. Os cristais de hidroxiapatita dissolvidos e a camada de esfregaço restante são incorporados ao compósito híbrido. Assim, no sistema autocondicionante é evitada a formação de bolhas de ar, pois o túbulo dentinário não é afetado, já que se mantém protegido por conta da pouca quantidade de *smear layer* que restou, resultando em vantagens como, reduzir a permeabilidade da dentina, diminuir a sensibilidade pós-operatória, além de, adquirir uma adesão eficiente sem precisar desmineralizar totalmente a dentina (MANARTE-MONTEIRO *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

- Observou-se neste estudo que em dentes sadios a resistência de união é maior do que em dentes com fluorose.
- Estratégia adesiva com ácido fosfórico possibilitou melhores resultados de resistência de união nos esmaltes fluoróticos.
- Com tudo, a aplicação ativa e prolongada por 40 segundos do sistema adesivo universal modo autocondicionante em esmalte fluorótico quando comparada ao condicionamento ácido, apresentou resultado similar.

REFERÊNCIAS

- ARINELLI, Angela Marta Dib; *et al.* **Sistemas adesivos atuais.** Rev. Bras. Odontol. vol.73 no.3 Rio de Janeiro Jul./Set. 2016.
- ARMAS-VEGA, Ana del Carmen; *et al.* **Factors associated with dental fluorosis in three zones of Ecuador.** J Clin Exp Dent., v.11 (1); Janeiro de 2019.
- BASSIR, Mahshid Mohammadi; BAGHERI, Golnaz. **Comparison between phosphoric acid and hydrochloric acid in microabrasion technique for the treatment of dental fluorosis.** J Conserv Dent.;16:41-4, 2013.
- BRITO, Evelyn da Silva; *et al.* **Fluorose – da etiologia ao tratamento: uma revisão de literatura.** Brazilian Journal of Development Braz. J. Of Develop., Curitiba, v.6, n.12,p.94320-94337 dec.2020.
- CARDENAS, Andres Felipe Millan; *et al.* **Influence of the mode of application of universal adhesive systems on adhesive properties to fluorotic enamel.** Braz. Oral Res.; vol. 33: e120, 2019.
- COELHO, Ana Flávia Romualdo; *et al.* **Fluorose dentária: relato de caso com abordagem terapêutica.** Arquivo Brasileiro de Odontologia v.12 n.2, 2016.
- ERTUĞRUL, Fahinur; *et al.* **Bond strength of different dentin bonding systems to fluorotic enamel.** J Adhes Dent.,11(4):299-303, Aug. 2009.
- GARCIA, Rubens Nazareno; *et al.* **Resistência de união de adesivos all-in-one em diferentes substratos.** SALUSVITA, Bauru, v. 35, n. 1, p. 27-40, 2016.
- GU, Menggin; *et al.* **Effect of phosphoric acid concentration used for etching on the microtensile bond strength to fluorotic teeth.** Medicine (Baltimore), 97(35): e12093, Aug. 2018. MUNOZ, MA; LUQUE, I; HASS, V; REIS A; LOGUERCIO, AD & BOMBARDA, NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. J Dent 41(5) 404-411, 2013.
- KIMMES, Nicole; *et al.* **Adhesive Bond Strengths to Enamel and Dentin Using Recommended and Extended Treatment Times.** Operative Dentistry: January, Vol. 35, No. 1, pp. 112-119, 2010.
- MANARTE-MONTEIRO, Patrícia; *et al.* **Multi-Mode adhesives performance and success/retention rates in NCCLs restorations: randomised clinical trial one-year report.** Biomater Investig Dent. 6 (1): 43–53, 2019.
- MUNHOZ, Miguel Angel; *et al.* **Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine.** Journal of Dentistry, volume 41, Issue 5, Pages 404-411, May 2013.

NEVES, Tamiris Pereira da Costa; *et al.* **Resistência de união à microtração de sistemas adesivos “condiciona-e-lava” de dois passos: efeito de diferentes tratamentos da superfície dentinária condicionada.** Rev. odontol. UNESP vol.46 no.3 Araraquara mai./jun. Epub 08- Maio -2017.

OLIVEIRA, Luísa Mara Xavier; *et al.* **Tratamento de fluorose dentária moderada com a técnica de microabrasão de esmalte com ácido clorídrico 6% e carbeto de silício: relato de caso clínico.** Arq. Odontol. vol.50 no.3 Belo Horizonte Jul./Set. 2014.

RIGO, Lilian; *et al.* **Diagnóstico diferencial de fluorose dentária por discentes de odontologia.** Einstein (São Paulo) 13 (4) • Oct-Dec 2015.

SHAHROOM, Nem Syakirah Binti; *et al.* **Interventions in management of dental fluorosis, an endemic disease: A systematic review.** J Family Med Prim Care, v.8 (10); Outubro de 2019.

SIQUEIRA, Fabiana Suelen Figueredo; *et al.* **Does the Conditioning Mode and Duration of Universal Adhesives Affect the Bonding Effectiveness to Fluorotic Enamel?** The Journal of Adhesive Dentistry, Vol 21, N° 6, 2019.

SOARES, Felipe Fagundes; *et al.* **Prevalência e severidade de fluorose em escolares do município de São Francisco do Conde-BA, 2010.** Rev. odontol. UNESP vol.41 no.5 Araraquara Sept./Oct. 2012.

SWIFT, Jr; *et al.* **Bonding to enamel and dentin: a brief history and state of the art,** 1995. Quintessence Int 26(2) 95-110, 1995.

WEI, Wei; *et al.* **The pathogenesis of endemic fluorosis: Research progress in the last 5 years.** J Cell Mol Med. V. 23 (4): 2333–2342. Abril de 2019.

WIENER, R Constance; *et al.* **Dental Fluorosis over Time: A comparison of National Health and Nutrition Examination Survey data from 2001–2002 and 2011–2012.** J Dent Hyg. 92 (1): 23–29. Fevereiro de 2018.