

FACULDADE SETE LAGOAS

ALINE BATISTA DE ANDRADE

SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

IPATINGA

2019

ALINE BATISTA DE ANDRADE

SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

IPATINGA

2019

ALINE BATISTA DE ANDRADE
SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDICIONANTES

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Ipatinga, como requisito parcial para conclusão do Curso de Prótese.

Orientador: Prof.^a Márcia Cristina Dalbem

IPATINGA

2019

ALINE BATISTA DE ANDRADE
SISTEMAS ADESIVOS AUTOCONDIONANTES

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas, núcleo Ipatinga, como requisito parcial para conclusão do Curso de prótese.

Orientador: Prof.^a Márcia Cristina Dalbem

Prof(a). (orientador)

Prof(a). (Banca examinadora)

Prof(a). Titulação Nome do Professor(a) (Banca examinadora)

Ipatinga, 02 de Dezembro de 2019

RESUMO

Com o desenvolvimento e a evolução dos sistemas adesivos na Odontologia, os cirurgiões dentistas tem preconizado a maior conservação da estrutura dentária na prática restauradora. Atualmente um novo conceito de adesão está sendo empregado com o objetivo de eliminar a etapa do condicionamento ácido da superfície a ser tratada, através dos sistemas autocondicionantes em reabilitações protéticas. Dessa forma se faz necessário rever toda morfologia e fisiologia de cada substrato apresentado. O objetivo deste trabalho é revisar a literatura acerca dos adesivos autocondicionantes, enfatizando o seu papel com relação à *smear layer*, seu desempenho nos diferentes substratos dentários, bem como suas vantagens e desvantagens.

PALAVRAS-CHAVE: esmalte dentário, dentina, adesivos autocondicionantes, substrato dentário, adesivos dentinários.

ABSTRACT

With the development and evolution of adhesive systems in dentistry, dental surgeons have advocated greater conservation of dental structure in restorative practice. Currently a new concept of adhesion is being employed with the objective of eliminating the acid conditioning step of the surface to be treated through self-conditioning systems in prosthetic rehabilitation. Thus it is necessary to review all morphology and physiology of each substrate presented. The aim of this paper is to review the literature on self-etching adhesives, focusing on their role in *smear layer*, their performance on different dental substrates, as well as their advantages and disadvantages.

KEYWORDS: adhesive systems. conventional adhesives. self-etching adhesives. dental substrate. dentin adhesives.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Padrão de condicionamento tipo I.....	20
Figura 2 - Padrão de condicionamento tipo II.....	20
Figura 3 - Padrão de condicionamento tipo III.....	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. PROPOSIÇÃO.....	10
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
4. DISCUSSÃO.....	24
5. CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

A Odontologia, como qualquer ciência, possui alguns marcos em sua história. Estes permitem que um procedimento corriqueiro se torne um “método passado”, em um lapso temporal pequeno.

Os sistemas de adesivos evoluíram de forma considerável, principalmente nos últimos tempos, e tem causado uma grande transformação na prática da Odontologia restauradora. Os preparos cavitários tradicionalmente usados na anatomia dental, foram padronizados com enormes dimensões que por vezes são desnecessárias, estão sendo frequentemente trocados por processos de restauração menos invasivas devido ao desenvolvimento dos materiais adesivos. (ARINELLI *et al.*, 2016).

O surgimento de técnicas inovadoras de restauração e de materiais novos é proporcionado pela evolução da Odontologia. Com o avanço e aperfeiçoamento dos materiais restauradores estéticos, os sistemas adesivos passaram a ser peças elementares em muitas aplicações clínicas, tornando-se responsáveis pela união do material que restaura as estruturas dentárias. (CARVALHO *et al.*, 2004).

Justifica-se essa pesquisa o fato da adesão em Odontologia representar um dos marcos mais importante para a prática clínica na atualidade. A adesão obtida no esmalte dentário é considerada resistente e duradoura, uma vez que o esmalte tem um tecido mineralizado e fisiologicamente homogêneo. Ainda que, nos últimos anos, tenha havido um desenvolvimento nos materiais adesivos, a adesão aos substratos dentários permanece sendo estudada e regada de incertezas e dúvidas. A partir dessas dúvidas houve o surgimento da seguinte questão: Quais são os principais adesivos usados para adesão em substrato dentário atualmente?

Ao passo que a adesão ao esmalte é perdurável e eficaz, a união resina dentina ainda é desafiadora para os pesquisadores, já que este substrato é profundamente úmido, deixando o procedimento adesivo com alta sensibilidade. A união adesiva, então, só será garantida quando realizada rigorosamente, sobre controle e com protocolo preciso e bem executado. (OLIVEIRA, 2010).

O domínio deste assunto pelo profissional da Odontologia é de extrema importância, além de sua inovação na área, visto que surgem constantemente novas

técnicas e materiais. O que torna pertinente o seguinte trabalho, para impulsionar a discussão sobre o tema.

2. PROPOSIÇÃO

A proposta deste trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre o Sistema Adesivo Autocondicionante. Apresentar as propriedades, indicações clínicas, e o mecanismo de adesão aos tecidos dentários. Discutir os benefícios e recomendações técnicas, para obter longevidade e sucesso clínico nos procedimentos adesivos da Odontologia atual.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Com a evolução da Odontologia surgiram várias técnicas e materiais restauradores, desta forma, os sistemas adesivos se fizeram importantes nas aplicações clínicas do material restaurador às estruturas dentárias. (MONTEIRO, 2004).

Para Nandini (2010), o procedimento principal para restaurar o tecido dentário é a resina, porém, em amplas cavidades este material é sujeito a falhas.

O desenvolvimento de protocolos de polimerização fora da cavidade bucal e a incorporação de partículas inorgânicas permitira que os requisitos mecânicos das resinas se tornassem mais favoráveis e possibilitassem que o material fosse indiretamente útil em cavidades amplas. (NANDINI, 2010; HIRATA, 2012).

Assim, o estresse gerado na interface adesiva pela contração de polimerização é menor, restringindo-se ao agente cimentante, o que diminui a propensão às trincas em restaurações classe II (MOD) amplas em molares quando comparadas à técnica de restauração direta. (SILVA, 2011).

O método restauração indireta com resinas compostas proporciona alguns benefícios em relação às cerâmicas, uma vez que apresentam uma propriedade biomecânicas mais próxima à estrutura dentária. Entre essas vantagens, pode-se citar: maior resistência adesiva entre a peça protética de resina composta e o agente cimentante resinoso, menor desgaste do esmalte antagonista, menor transmissão de forças ao remanescente dentário, possibilidade de reparo em caso de fraturas ou acessos endodônticos. (STAWARCZYK *et al.*, 2013; EL ZOHAIRY *et al.*, 2013; ROPERTO *et al.*, 2016).

Porém conforme Anusavice; Shen; Rawls (2013), a duração dessas restaurações, além de suas características próprias depende de outros fatores. A capacidade de união entre restauração e substrato dentário influencia o êxito do tratamento. A formação da interface adesiva entre essas estruturas depende do agente cimentante utilizado e da qualidade do adesivo, o que promove resistência à separação, distribui o estresse ao longo da superfície de colagem e, selando a interface dentina/esmalte, aumenta resistência à microinfiltração.

Segundo Campos (1999), o propósito dos cimentos dentários nas restaurações é realizar a selagem da fenda que existe entre a restauração

correspondente e o dente, a fim de proporcionar o aumento da fixação no dente preparado.

A junção ao esmalte é perdurável e confiável, por outro lado, a união resina e dentina é um desafio para os estudiosos, já que este substrato é profundamente úmido, deixando o processo adesivo com alta sensibilidade. (MONTEIRO, 2004).

Assim, a junção adesiva será realmente confiável se realizada sob um sistema rígido de controle e um protocolo com boas definição e execução. Muitos tipos de sistemas adesivos estão disponibilizados no mercado, o que faz com que seja considerado o melhor aquele que atenda às etapas clínicas e cuidados que se observa durante o seu uso. (VIEIRA; LEÃO, 2011).

Independente do material usado, a cimentação em próteses fixas possui peculiares características no tocante aos tipos de agentes cimentantes. (BOTTINO, 2001).

Dessa forma, os agentes cimentantes tem a função de fazer o preenchimento entre o dente preparado e restauração, com o intuito de conferir retenção, resistência à restauração e ao remanescente dentário. Assim, promove o vedamento nas margens e favorece a duração dos procedimentos protéticos. Logo, um mecanismo cimentante eficiente deve ter resistência mecânica e ser insolúvel aos fluídos orais.

Para Castro (2010), requisitos clínicos devem determinar a seleção de cimentos, porém cada caso precisa realizar a análise das características físicas e biológicas do material cimentante, como: adesividade, solubilidade, resistência e biocompatibilidade. Ademais, é desejável que o cimento apresente uma espessura de película que proporcione uma adaptação satisfatória entre as superfícies do dente e da restauração. Devem ainda apresentar selamento marginal adequado, possuir alta resistência à tração e à compressão, tempos adequados de presa e de trabalho, ser radiopaco e ter boas propriedades ópticas.

Embora haja uma série de cimentação protética, a seguir como objetivo deste trabalho abordará o uso dos adesivos autocondicionantes, com os critérios e indicações para que a profissional escolha corretamente o material.

Conforme Pereira (1999), os cimentos resinosos convencionais são apontados para cimentar definitivamente os *onlays*, coroas e próteses fixas, confeccionadas em cerâmica, metal, metalocerâmica e resina composta indireta,

cimentação de pinos intrarradiculares de fibra de carbono, fibra de vidro ou de zircônia, facetas estéticas, sem haver nenhuma contraindicação.

De acordo com Craig (2004), o condicionamento no esmalte com ácido fosfórico causa a desmineralização do substrato e a criação de microcoporosidades, que são preenchidas pelos monômeros resinosos hidrofóbicos que estão no adesivo, gerando *tags* resinosos que dão apoio na retenção micromecânica da restauração. Como o esmalte é um substrato uniforme, o sistema do condicionamento ácido cria uma base perfeita para adesão, transformando-a em durável e confiável.

Contudo, Cardoso (2000) relata que a adesão é complexa, isto acontece por causa da sua constituição que é mais orgânica e à umidade que está nos túbulos dentinários. Cardoso (2000) aponta a existência do *smear layer*, que é um revestimento de restos dentários advindos de corte com materiais rotatórios, bactérias, sangue, saliva e fragmentos oleosos, que se encontram na superfície da dentina e no interior dos túbulos dentinários, base de detritos que reduz de maneira considerável a fixação da dentina, reduzindo assim, o fluxo de fluido dentinário.

Araújo (1998) considera que o período de trabalho é estendido por causa da delicadeza necessária ao aplicar a técnica dos sistemas adesivos convencionais e, por isso passou-se a exibir no mercado o sistema de adesivos autocondicionantes que se diverge dos convencionais, não mostrando uma fase prévia e isolada de condicionamento ácido, visto que trazem um *primer* ácido, formado por monômeros funcionais de baixo pH, que trabalham sincronicamente como condicionador e *primer*.

Sistemas adesivos

De acordo com a especificação, os sistemas adesivos se dividem em convencionais, autocondicionantes e universais. Os sistemas adesivos convencionais se constituem pela aplicação feita, previamente, de um ácido forte, o ácido fosfórico, sobre as estruturas dentais. (MIRANDA, 2002).

Uma das últimas tendências de mercado de materiais odontológicos é a presença dos adesivos universais, também denominados “adesivos multimodo”. Os adesivos

devem permitir a aplicação em diversas técnicas restauradoras, ou seja, devem ampliar o uso dos adesivos atualmente disponíveis no mercado. (TAY et al., 2013).

Adesivos convencionais

Os sistemas adesivos convencionais demandam um remanescente dentário condicionado com ácido fosfórico de 32 (trinta e dois) a 37% (trinta e oito por cento) por no máximo 15 (quinze) segundos, pois tem o objetivo de proporcionar retenções micromecânicas no esmalte e formar a camada híbrida na dentina, com posterior aplicação do sistema adesivo. (FIGUEIREDO,2002).

Segundo Gomes, Kina e Cellio (2003) é recomendável 30 e 15 segundos de tempo máximo para condicionamento do esmalte e dentina. Ressaltam ainda que a limpeza, no mínimo de 20 (vinte) segundos, do tecido condicionado é extremamente importante. Apontam que após a limpeza do condicionador ácido, o esmalte deve ter uma aparência branca e descalcificada, o mesmo deve permanecer limpo e seco para que posteriormente seja infiltrado o monômero. Porém, o processo de secagem da dentina deve ser bem criterioso para não ocorrer desidratação.

Com a finalidade de fazer simplificação das técnicas de aplicação, as elaborações dos sistemas adesivos foram alteradas de maneira que passassem a ser altamente hidrofílicas e adaptáveis ao substrato dentinário úmido. A alta tendência de simplificar demonstra a vontade do profissional por eficácia e redutibilidade do tempo clínico, mas não está cercada de uma transformação tecnológica legítima, já que tem levado a resultados ruins em aspectos como durabilidade das ligações adesivas. (VIEIRA; LEÃO, 2011).

Os processos adesivos são importantes na aplicação de substâncias que mudam os fatores morfológico e fisiológico do esmalte e da dentina. A constituição dos variados sistemas adesivos, seu mecanismo de ação nos substratos dentários, a maneira de aplicar e suas inferências frente ao mau uso e aos problemas que existem no ambiente bucal, integram elementos fundamentais para o êxito e durabilidade das ligações adesivas. Atualmente, as novas técnicas de adesão são recomendadas com a intenção de aumentar o tempo de vida das restaurações adesivas. (CARVALHO, 2004).

Adesivos autocondicionantes e suas vantagens

De acordo com Reis (2008), os adesivos autocondicionantes estão sendo divulgados nos estudos odontológicos, pelo crivo de suas vantagens, pois além de possibilitar a colagem em meio úmido, necessitam de um menor tempo de cadeira. Ostby (2007) aponta a resistência mecânica imediata ao sistema. Contudo, Ireland (2003) relata que existem resultados conflitantes sobre a taxa de sobrevivência das colagens ortodônticas quando examinadas alguns meses após a colagem:

Os sistemas adesivos são os elementos de responsabilidade por gerar a adesão ao material de restauração das estruturas dentais; são combinados de monômeros de resina de divergentes pesos moleculares e viscosidades, diluentes de resina e solventes orgânicos como acetona, etanol ou água. (CARVALHO, 2004).

Para Carvalho (2004), os monômeros de resina podem ser hidrofílicos e permitir que o adesivo tenha compatibilidade com a umidade natural do substrato dentinário ou hidrofóbicos, e também os mesmos mostram maior peso molecular, são mais aderentes, têm mais força mecânica e maior fixação ao material.

De acordo com Bortolotti (2019) os sistemas de união na Odontologia, promoveram avanço de muitos métodos clínicos a fim de conservar de forma eficaz a estrutura dental hígida, sem precisar construir preparos cavitários com maior desgaste dos tecidos mineralizados.

Na atualidade, os sistemas adesivos são apontados para restaurar estéticas de lesões cariosas, alterar a forma, cor e tamanho dos dentes, colar fragmentos, aderir e restaurar, selar fóssulas e fissuras, fixar braquetes ortodônticos, consertar restaurações, reconstruir núcleo para coroas, cimentar pinos intrarradiculares e dessensibilizar raízes expostas. (BORTOLOTTI, 2019).

No esmalte, o condicionamento com ácido fosfórico possibilita a desmineralização do substrato e a formação de microcoporosidades consequentemente, depois, elas são completadas pelos monômeros resinosos hidrofóbicos que estão no adesivo, dando formação aos *tags* resinosos, que ajudam na retenção micromecânica da restauração e como o esmalte é um substrato uniforme, o método do condicionamento ácido forma uma base perfeita para adesão, fazendo-a se tornar durável e confiável. (CRAIG, 2004).

De acordo com Machado (2019) os sistemas autocondicionantes mostram vantagens essenciais na sua aplicação, pois simplifica a técnica adesiva e diminui a sensibilidade pós-operatória; promove ainda um selamento marginal efetivo no esmalte como também nas margens dentinárias, porém pesquisas mais avançadas sobre estes produtos ainda não obtiveram confirmação no sucesso clínico.

Em seus experimentos Miranda (2002) testou a interferência dos sistemas adesivos na resistência adesiva em esmalte e dentina, por sistemas convencionais e autocondicionantes; o resultado mostrou que não houve grande diferença nos testes, mas concluiu que os autocondicionantes são uma escolha que poderá diminuir o tempo nos processos adesivos.

Em concordância, Machado (2019) relata em seus testes que os sistemas autocondicionantes podem ser uma opção se o especialista desejar reduzir o tempo nos procedimentos adesivos.

Segundo Leinfelder (2003), a popularidade dos adesivos autocondicionantes atribui-se à redução da sensibilidade pós-operatória. Para Bello *et al.* (2011), eles são compostos por maiores quantidades de monômeros mais ácidos nos *primers*, logo, tem a capacidade de dissolução ou modificação a *smear layer* e a fração superficial da dentina subjacente. O condicionador e o *primer* estão combinados num mesmo frasco e o adesivo é aplicado separadamente, ou de passo único, combinando ácido, *primer* e adesivo numa mesma aplicação. (LAXE *et al.*, 2007).

Os *primers* acídicos têm certa quantidade de monômeros resinosos que irão simultaneamente interagir com o tecido dentinário. Clinicamente, isto se traduz na redução da chance de sensibilidade pós-operatória, um fato que tem sido confirmado por pesquisas clínicas. (LOPES *et al.*, 2002). Estes materiais são menos sensíveis às questões de umidade superficial da dentina e evitam sensibilidade pós-operatória, assim como, a nanoinfiltração, quando comparados aos sistemas convencionais. Tudo isso favorece a melhora do selamento, visto que não há diferença entre a profundidade de condicionamento e a extensão de infiltração dos monômeros resinosos no substrato. (BELLO *et al.*, 2011).

No condicionamento ácido há o esgotamento da *smear layer* e da fenda dos túbulos dentinários. A existência da penetração do adesivo na dentina desmineralizada pelo condicionamento ácido, isto é a camada híbrida (pela visão microscopia eletrônica de varredura e de transmissão). A camada híbrida tem a

propriedade de diminuir a sensibilidade pós-operatória, já que elimina a microfenda resultante da contração de polimerização. (POWERS, J. M.; FARAH, 2011).

Composição química do esmalte e dentina

O esmalte é um substrato altamente mineralizado, composto por 96% de matéria inorgânica, 4% de material orgânico e água. O conteúdo inorgânico do esmalte é constituído essencialmente por cristais de hidroxiapatita e a matéria orgânica cria uma rede mais fina que surge entre os cristais. (ARINELLI *et al.*, 2016).

A junção ao esmalte é alcançada através do condicionamento deste substrato com ácido fosfórico em fusões que alteram entre 30 a 37% no decorrer da aplicação de 15 a 30 segundos. Esse processo amplia as porosidades da superfície exibida por intermédio da desmineralização seleta dos prismas de esmalte, gerando microporosidades, em que o sistema adesivo se penetrará e será fotopolimerizado posteriormente. (ARINELLI *et al.*, 2016).

A ampliação da concentração e do período de aplicação do agente condicionador propicia a formação de microporosidades muito evidenciadas, porém isso não influi de maneira significativa com a adesão dos compostos à base do esmalte. Dessa forma, o esmalte sendo um substrato uniforme a adesão no preparo é duradouro e confiável. (CARVALHO, 2004).

A dentina apresenta uma textura dura, elástica e avascular que cobre a câmara pulpar. É constituída por aproximadamente 70% de matéria inorgânica, 20% de matéria orgânica e 10% de água, o que a caracteriza como um substrato heterogêneo com mudanças fisiológicas e patológicas que fazem com que o mecanismo de adesão se torne mais complexo. Seu constituinte inorgânico é essencialmente formado por cristais de hidroxiapatita, contudo sua matéria orgânica é formada por fibrilas de colágeno e a dentina identifica-se pela existência de múltiplos túbulos dentinários, recheados por fluido dentinário, situados muito próximos e que se esticam desde a ligação amelodentinária até a polpa, transformando-a em um substrato naturalmente úmido. (ARINELLI *et al.*, 2016).

A partir disso, a dentina pede uma técnica úmida de adesão, o que beneficia a evolução de sistemas adesivos com elaborações mais hidrofílicas possibilitando a contenção dos compostos de resina à dentina e a garantia do êxito instantâneo do

processo adesivo neste substrato, o que anteriormente não se alcançava. (CARVALHO, 2004).

Em um espaço de tempo regular ou longo, a maioria das restaurações vai reduzindo a capacidade de selar e preservar os tecidos dentários íntegros, causando a microinfiltração marginal e a reincidência de cárie, o que indica o fracasso das restaurações adesivas. (CARVALHO, 2004).

Mesmo havendo uma constância no desenvolvimento dos sistemas adesivos, a diversidade da estrutura dentinária e a existência natural de umidade neste substrato impossibilitam o processo adesivo, tornando-se um desafio clínico a se superar. (ARINELLI *et al.*, 2016).

A dentina que é atacada pela cárie mostra mudanças em sua estrutura morfológica e histológica provenientes do método de desmineralização, os elementos minerais de fosfato e carbonato de cálcio sofrem diminuição na parte da dentina afetada por cárie ao ser relacionada à dentina normal por causa do ciclo de desmineralização/remineralização. Estas diferenças de estrutura e formação encontradas não só influenciam no processo de condicionamento ácido, mas também na inserção dos monômeros de resina na dentina desmineralizada, o que leva a maiores divergências na conexão adesiva comparada à apresentada em dentina sadia. (SOUZA *et al.*, 2011).

Algumas pesquisas apresentaram que a força de ligação dos sistemas adesivos à dentina cariada relacionada à dentina normal é bem menor, a dentina atacada por cárie mostra maior penetrabilidade na dentina intertubular e baixa penetrabilidade na dentina intratubular. A melhor penetrabilidade da dentina intertubular está ligada ao fato de que o condicionamento ácido afeta de forma mais profunda este substrato que já está um pouco desmineralizado por causa da ação do procedimento carioso de desmineralização/remineralização e possui mais porosidade que a dentina normal causando maior infiltração da interface. (VIEIRA e LEÃO, 2011).

Para Baratieri (2001), a penetração do adesivo na dentina intratubular torna-se difícil pela apresentação de depósitos de minerais nos túbulos dentinários que resistem à carga ácida e atuam como um obstáculo que reduz a infiltração do ácido.

A utilização do ácido fosfórico é bastante agressiva para a dentina que se apresenta desmineralizada de forma parcial e atacada por cárie, porém, ácidos forte

ou grande períodos de condicionamentos foram sugestões para solubilizar os depósitos de minerais existentes na luz dos túbulos dentinários, liberando a criação dos *tags* resinosos, o que aumenta a força de ligação dentina/resina. (ARINELLI *et al.*, 2016).

Conforme Arinelli *et al.* (2016), mesmo depois de um bom tempo sendo expostos, observa-se que os cristais ainda resistem à dissolução e esse período longo apenas cria um revestimento desmineralizado de forma mais profunda na dentina intertubular, dessa forma a ligação à dentina atacada por cárie pede cuidados especiais de condicionamento ácido que não foram bem definidos até o momento.

A dentina esclerótica é um substrato modificado fisiologicamente e patologicamente por incentivo do próprio organismo, através de métodos naturais de defesa e como resultado da colonização da microflora bucal, ficando cristalina e translúcida, normalmente encontra-se nas lesões cervicais não cariosas; se caracteriza pela obliteração parcial ou total dos túbulos dentinários que se dá através da formação de dentina peritubular ou pela existência de uma base fina hipermineralizada, que é a dentina esclerótica, o que pode complicar a criação de *tags* resinosos. (BORTOLOTTI, 2019).

Para Bortolotti (2019), como resultado estas barreiras de superfície impossibilitam a penetração do sistema adesivo na dentina subjacente, fazendo com que a força de ligação dos adesivos a este substrato tenha aproximadamente 30% mais inferioridade do que a dentina normal.

Arinelli *et al.* (2016) relata que a ligação da dentina esclerótica pode ser melhorada se a base da superfície hipermineralizada for removida com brocas esféricas que promoverão uma retenção mecânica ou também através de ácidos fortes. Os autores afirmam que ao retirar esta camada o condicionamento e a penetração da resina na dentina intratubular tende a ser mais homogêneo; outra hipótese seria o uso do cimento de ionômero de vidro nesta região a fim de garantir maior força de ligação à dentina esclerótica através de uma adesão química e mecânica à estrutura dentária.

O condicionamento ácido remove aproximadamente 10 µm da superfície de esmalte e cria poros de 5 a 50 µm de profundidade. Assim quando o adesivo é aplicado, ele flui nos microporos criando uma retenção micromecânica com o esmalte. Ainda o condicionamento aumenta o

molhamento e a área de superfície do esmalte. (MANDARINO, Fernando, 2003, p.2)

Gwinnett (1971) descreveu os três padrões de condicionamento ácido do esmalte. O mais comum ou o tipo I, o padrão de condicionamento envolve a remoção preferencial do núcleo dos prismas de esmalte; os prismas periféricos permanecem relativamente intactos (Figura 1). O tipo II de padrão de condicionamento é o contrário do anterior, ou seja, a periferia é removida e o núcleo mantém-se intacto (Figura 2). E o tipo III inclui áreas alternadas de cada tipo de padrão de condicionamento (Figura 3).



Figura 1 - Padrão de condicionamento tipo I



Figura 2 - Padrão de condicionamento tipo II



Figura 2 - Padrão de condicionamento tipo III

Por outra via, a adesão é mais complicada. Este embaraço se dá por causa da sua constituição mais orgânica e à umidade que está nos túbulos dentinários. Observa-se ainda a existência do *smear layer*, que é um revestimento de restos dentários advindos de corte com materiais rotatórios, bactérias, sangue, saliva e fragmentos oleosos, que se encontram na superfície da dentina e no interior dos túbulos dentinários. Esta base de detritos diminui de forma considerável a fixação da dentina, reduzindo o fluxo de fluido dentinário. (CARDOSO, 2000).

Desta forma, o próprio ácido fosfórico se utilizado na dentina age de maneira divergente ao comparar sua ação sobre o esmalte. O condicionamento da dentina com ácido fosfórico compreende a retirada inteira da *smear layer* e a desmineralização deste substrato com exibição das fibras colágenas que, em seguida serão penetradas pelos monômeros resinosos para criação da camada híbrida. (CARDOSO, 2000).

Porém, ainda conforme Cardoso (2000), para que aconteça uma infiltração correta dos monômeros de resina no meio das fibras colágenas exibidas é importante conservar a dentina condicionada úmida. Segundo Cardoso (2000), compreende-se que a retirada da *smear layer* e ruptura dos túbulos dentinários causadas pelo condicionamento ácido ampliam a fixação dentinária e a condutância hidráulica, o que atinge de forma direta o grau de umidade da base da dentina condicionada e como consequência, o domínio da umidade dentinária para que se estabeleça uma adesão correta, traduz um processo desafiador para profissionais odontológicos e pesquisadores.

O condicionamento excessivo da dentina pode levar a falha, ao se formar a camada híbrida. Nessa situação, a profundidade da desmineralização pelo condicionamento ácido superaria a penetração dos monômeros de resina. Assim, as fibras colágenas que não estão circundadas pelos monômeros adesivos podem padecer de uma lenta hidrólise pela infiltração de fluidos externos ou dentinários, colocando em risco a conservação da adesão. (CRAIG, 2004).

Os sistemas adesivos autocondicionantes estão disponíveis em dois passos ou em um passo único. Nos sistemas adesivos de duas fases, *primer* ácido e adesivo são usados separadamente enquanto que nos sistemas de uma fase, *primer* ácido e adesivo são usados em um mesmo momento clínico. (BUSATO, 2002).

Esse grupo de adesivos também pode ser considerado conforme a sua acidez e esta atinge de forma direta o modelo morfológico da ligação adesiva. Conforme a acidez, os adesivos autocondicionantes podem ser classificados em: fortes, intermediários, suaves e muito suaves. (BUSATO, 2002).

Os adesivos mais fortes têm um pH inferior ou igual a 1. A acidez nesta altura acaba em uma desmineralização de alta profundidade no esmalte e na dentina. A ligação adesiva que estes materiais produzem, equiparam-se às encontradas nos adesivos convencionais, porém, pelo material não ser retirado da superfície dentária, a hidroxiapatita desmanchada continua na ligação adesiva, colocando em risco de forma relevante a força de adesão, principalmente na dentina. (PACHECO, 2000).

Os adesivos suaves (pH = 2) e muitos suaves (pH > 2,5) desmineralizam a dentina em uma profundidade de no máximo 1 micrômetro. Esta desmineralização rasa se dá apenas de forma parcial, sustentando parte da hidroxiapatita atada às fibras colágenas. Ainda assim, a porosidade formada na superfície é o bastante para conseguir o embricamento micromecânico dos monômeros de resina e assegurar a hibridização, posto que a densidade da camada híbrida gerada é pequena se equiparada àquelas criadas pelos adesivos autocondicionantes fortes e adesivos convencionais, pesquisas mostram que este fato não é de grande relevância para a eficácia da adesão. (PACHECO, 2000).

A maior alteração no desempenho clínico dos sistemas adesivos autocondicionantes não está apenas associada ao grau de acidez mostrada pelo material, mas à sua constituição química, exclusivamente ao tipo de monômetro funcional incluso na elaboração do adesivo. (CRAIG, 2004).

Alguns monômeros utilizados têm capacidade de adesão química ao cálcio da hidroxiapatita, entre estes, tem se dado grande atenção ao 10-MDP. Quando um adesivo autocondicionante suave ou muito suave que contém 10-MDP é utilizado na dentina, a base desse substrato é em parte desmineralizada e uma quantia substancial de cristais de hidroxiapatita é colocada em volta das fibras colágenas. Nesta situação, os íons cálcios de resíduos, vindos da dissolvência parcial dos cristais de hidroxiapatita, servirão como sítios de ligação para que se estabeleça uma adesão química adicional às moléculas de 10-MDP. As bibliografias têm descrito que a adesão química produzida pelo 10-MDP é mais eficaz e tem mais

estabilidade se equiparada a outros monômeros utilizados, como 4-MET e Phenyl - P. (PEREIRA, 1999).

Em contrapartida, os adesivos autocondicionantes suaves e muitos suaves exibem uma adesão precária ao esmalte, o que figura uma contradição, já que a capacidade de adesão química mostrada pelos monômeros utilizados à hidroxiapatita poderia ser propícia para uma adesão eficaz ao esmalte. Porém a desmineralização do esmalte que é exibida por estes sistemas adesivos é inferior se equiparada à que se obtém pelo condicionamento com ácido fosfórico. Assim sendo, a baixa força de adesão pode ser referida, especialmente a menor capacidade destes materiais em criarem *tags* resinosos e um embricamento mecânico no substrato. Assim, alguns pesquisadores indicam a utilização do método do condicionamento ácido seletivo do esmalte para os adesivos autocondicionantes. (ARINELLI *et al.*, 2016).

4. DISCUSSÃO

Conforme Carvalho (2004), atualmente os sistemas adesivos autocondicionantes apresentam vantagens significativas à cimentação protética, se comparado ao selamento da interface adesiva e a retenção. Os resultados favoráveis do mecanismo do adesivo autocondicionante está no curto número de procedimentos necessários para o estabelecimento do processo adesivo.

De acordo com Reis (2008), os adesivos autocondicionantes vêm sendo amplamente divulgados na literatura protética, ilustrando-se como vantagens, além da possibilidade da colagem em meio úmido, o menor tempo de cadeira e uma resistência mecânica imediata semelhante à do sistema convencional.

Entretanto, existem resultados conflitantes sobre a taxa de sobrevivência das colagens ortodônticas quando examinadas alguns meses após a colagem; uma seletiva descalcificação é criada formando poros, através do condicionamento ácido, e os poros que ficam na superfície do esmalte fazem aumentar o embricamento mecânico. Deste modo, após penetrar a resina, os monômeros resinosos formam as ditas “tags” permitem assim a adesão. (REIS, 2008).

Com o objetivo de ter sucesso no condicionamento ao esmalte, a técnica também foi realizada na dentina. A dentina é um tecido histologicamente complexo, predominantemente tubular, com a presença de umidade e prolongamentos odontoblásticos, fatores estes que dificultam a adesão dos materiais a sua superfície. (ARINELLI, et. al. 2016).

O processo dos adesivos autocondicionantes é simples, o que exclui passos operatórios. Porém, a utilização de materiais que sejam estáveis em prazo longo é constante. Breschi (2008) aponta táticas de aumentar a durabilidade e a estabilidade da adesão, quais sejam: aplicar várias camadas de adesivo; colocar uma camada adicional de agente resinoso hidrofóbico; permitir a maior evaporação possível do(s) solvente(s) e estender o tempo de polimerização do adesivo.

5. CONCLUSÃO

Observou-se nesse estudo, que os adesivos são elementos importantes para a prática odontológica e aconselha-se a utilização dos sistemas adesivos que produzam uma ligação adesiva em que se possa confiar e que seja durável. Quanto aos processos de aplicação clínica, precisam ser seguidos com rigor para que se tenha êxito em sua durabilidade.

O sucesso das restaurações protéticas apresenta propriedades particulares relacionadas aos comportamentos clínicos distintos de cada material. A associação errada entre o material restaurador e o agente cimentante resulta, muitas vezes, em fracasso clínico.

Por si só a cimentação já é um procedimento relevante à reabilitação com prótese e demanda conhecimento dos princípios de adesão e o cumprimento rigoroso do protocolo clínico para maximizar a ligação entre dente e restauração. A implantação correta do material adesivo é um passo fundamental, como foi demonstrado ao longo do trabalho, para que se possam obter resultados conjeturáveis e sucesso clínico a longo prazo.

Como visto nessa pesquisa e de acordo com a especificação, os sistemas adesivos se dividem em convencionais e autocondicionantes e há também uma nova categoria de adesivo que é versátil e se aplica tanto nas técnicas convencionais quanto nas técnicas autocondicionantes, são os adesivos universais ou multimodais.

Alterou-se as técnicas de elaboração dos sistemas adesivos a fim de simplificar as técnicas de aplicação, de forma que passassem a ser altamente hidrofílicas e se adaptassem ao substrato dentinário úmido. A tendência de simplificar mostra o desejo do profissional por um trabalho eficaz e a necessidade de reduzir o tempo clínico, porém não é uma transformação tecnológica legítima, pois não tem alcançado bons resultados em quesitos como durabilidade das ligações adesivas.

Os sistemas adesivos convencionais se constituem pela aplicação feita, previamente, de um ácido forte, o ácido fosfórico, sobre as estruturas dentais e são usados depois de um adesivo que insere um condicionamento ácido isoladamente; os autocondicionantes são usados após a aplicação de um adesivo autocondicionante.

Percebeu-se nesse estudo que o processo dos adesivos autocondicionantes é simples e exclui passos operatórios; a utilização de materiais que sejam estáveis em prazo longo é constante e algumas táticas de aumentar a durabilidade e a estabilidade da adesão devem ser tomadas como: aplicar várias camadas de adesivo; colocar uma camada adicional de agente resinoso hidrofóbico; permitir a maior evaporação possível do(s) solvente(s) e estender o tempo de polimerização do adesivo.

Os adesivos autocondicionantes são bem divulgados nos estudos e práticas odontológicos, pois têm inúmeros benefícios e possibilita a colagem em meio úmido e, portanto, necessitam de um menor tempo de cadeira. A resistência mecânica de forma imediata ao sistema também é apontada.

Após esse estudo percebeu-se que de modo geral, que diante da diversidade específica dos materiais adesivos, não há como ressaltar em apenas um adesivo, uma melhor eficácia em variados casos, recomenda-se que os profissionais estejam sempre em estudo a fim de conhecer os métodos de aplicação de cada material.

REFERÊNCIAS

AHID, F.J.M., *et al.* **Avaliação in vitro da resistência adesiva de dois sistemas adesivos: convencional e autocondicionante.** Rev. Assoc. Paul. jan.2009.

ANUSAVICE, Kenneth J.; SHEN, Chiayi; RAWLS, H. Ralph. **Materiais Dentários.** 12. ed. São Paulo: Elsevier, 2013. 592

ARAÚJO, M.A.M. *et al.* **Como melhor explorar os adesivos dentinários nos procedimentos restauradores.** São Paulo: Artes Médicas, 1998

ARINELLI, AMD *et al.* **Sistemas adesivos atuais.** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, jul./set. 2016

BARATIERI, Luiz Narciso *et al.* **Odontologia Restauradora, Fundamentos & Técnicas.** 2. e d. Vol. 1. São Paulo: Santos. 2012.

BORTOLOTTI, Ana L.Vincenzi. **Adesão do sistema adesivo à dentina esclerosada: uma revisão integrativa de literatura.** SC.2019

BOTTINO MA. **Estética em Reabilitação Oral Metal Free.** 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

BUSATO, A.L.S *et al.* **Dentística: restaurações estéticas.** Cap.6: Materiais restauradores. São Paulo: Artes Médicas, 2002.

CAMPOS T.N, Mori M, Henmi AT, Saito T. **Infiltração marginal de agentes cimentantes em coroas metálicas fundidas.** Rev. Odontol. Univ. São Paulo. 1999; 13(4): 357-362.

CARDOSO, P.E.C. *et al.* **Microinfiltração de sistemas adesivos simplificados submetidos às ciclagens térmica e mecânica.** Pesq. Odontol. Bras. 2000

CARVALHO, R.M. **Adesivos dentinários: fundamentos para aplicação clínica.** Rev. Dent. Res., 2004.

CASTRO Filho AA. **Avaliação do assentamento e da adaptação cervical de coroas totais na cimentação provisória, variando-se as conicidades das paredes axiais e os terminos cervicais.** São José dos Campos. 2000. 100p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos. Universidade Estadual Paulista

CRAIG, R.G. *et al.* **Materiais Dentários Restauradores.** São Paulo: Livraria Santos Editora, 2004.

ERICKSON; BARKMEIER; KIMMES. **Bond strength of self-etch adhesives to pre-etched enamel.** 2009. Dental materials 25 (2009) 1187–1194.

FIGUEIREDO AR, Castro Filho AA, Matuda FS. **Cimentação provisória e definitiva.** In: Cardoso RJA, Gonçalves EAN (COORD). Oclusão/ATM, Prótese, Prótese sobre implantes e Prótese Bucomaxilofacial. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. cap. 15.

Gomes JC, Kina S, Céllo A. **La adhesión en prostodoncia fija. In: Henostroza HG. Adhesión en Odontologia Restauradora.** Curitiba: Editora Maio; 2003. p. 367-395.

GOYATÁ, Frederico dos Reis. **Sistemas adesivos autocondicionantes.** International journal of dentistry, Recife, 6(1): 25- 29 jan/mar 2007.

GWINNETT, A . J., MATSUI, A . A., **A study of enamel adhesives. The physical relationship between enamel and adhesive.** Arc. Oral Bio, v.23,p. 1615-19, 1967.

HIRATA, Ronaldo *et al.* **Estágio Atual das Resinas Indiretas.** 2012. Acesso em: 23 out. 2019.

LAXE, Laísa Araújo Cortines; BRUM, Sileno Corrêa; OLIVEIRA, Rodrigo Simões de LEINFELDER KF, Kurdziolek SM. **Self-etching bonding agents.** Compendium. 2003; 24(6):447-457

LOPES GC *et al.* **Dental adhesion: present state of the art and future perspectives.** Quint. Int., v.33, n.3, p.213-24, 2002.

MACHADO, Sissy Maria Mendes; NORMANDO, Antonio David Corrêa SOUZA JR., Mário Honorato Silva. **Adesivos autocondicionantes (passo único) - estabilidade em longo prazo**. 2009. Disponível em: Adesivos autocondicionantes (passo único) - estabilidade em longo prazo. Acesso em: 16 de Nov de 2019.

MANDARINO, Fernando. **Adesivos Odontológicos**. Disponível em: <http://www.forp.usp.br/restauradora/dentistica/temas/adesivos/adesivos.htm>. 2003. Acesso em: 02 nov de 2019.

MASARWA N, Mohamed A, Abou-Rabii I, Abu Zaghlan R, Steier L, **Longevidade de adesivos de ligação à dentina auto-condicionada em comparação com os adesivos de ligação à dentina condicionada por etch-and-Rinse**. The Journal of Dental Practice Baseada em Evidências (2016).

MIRANDA, C.B. *et al.* **Avaliação do pH de adesivos autocondicionantes e monocomponentes, antes e após a polimerização**. 2002.

MONTEIRO, G.Q.M. **Sistemas adesivos autocondicionantes: influência do pré-tratamento da smear layer sobre o selamento marginal**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Dentística. Recife: Escola de Aperfeiçoamento Profissional da Sociedade dos Cirurgiões-Dentistas; 2004.

NANDINI, Suresh. Indirect **Resin Composites**. **Journal Of Conservative Dentistry**. Mumbai, p. 184-194. out. 2010. Acesso em: 15 nov de 2019.

OLIVEIRA; UBALDINI; BAESSO; ANDRADE; LIMA; GIANNINI; HERNANDES; PASCOTTO. **Chemical Interaction and Interface Analysis of Self-Etch Adhesives Containing 10-MDP and Methacrylamide With the Dentin in Noncarious Cervical Lesions**. 2018. Operative Dentistry, 2018, 43-5, E253

PACHECO, J.F. *et al.* **Microinfiltração marginal em cavidades de classe V restauradoras com diferentes sistemas adesivos e resina composta**. Rev. Odonto ciênc., 2000.

PEREIRA, G.D.S. **Influência dos Métodos de Secagem da Dentina na Resistência ao Cisalhamento de Sistemas Adesivos**. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas, 1999.

POWERS, J. M.; FARAH, J. W. **Bonding agents**. The Dental Advisor, v. 17, n. 9, p. 1-4, 2000.

REIS, A.; SANTOS, J. E. dos; LOGUERCIO, A. D.; BAUER, J. R. O. **Eighteen-month bracket survival rate: conventional versus self-etch adhesive.** *Eur. J. Orthod.*, Oxford, v. 30, no. 1, p. 94-99, Feb. 2008.

ROPERTO, Renato *et al.* **Effect of different adhesive strategies on microtensile bond strength of computer aided design/computer aided manufacturing blocks bonded to dentin.** *Dental Research Journal*, Isfahan, v. 13, n. 2, p.117-123, mar. 2016. Acesso em: 18 out de 2019.

SILVA, Silvana Batalha. **Resistência à fadiga e propensão a trincas em restaurações amplas de resina composta em dentes posteriores.** 2011. 145 f. Tese (Doutorado) - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SILVA, Vicente CH. Guimarães, RP. Souza, FB. Correia, MN. **Microinfiltração de um adesivo autocondicionante em esmalte e dentina.** *Odontol Bras*, 2001.

SOUZA, Thayse Rodrigues de Souza. **Cimentos auto-adesivos: eficácias e controvérsias.** *Revista dentística online*. Abril, 2011. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/dentisticaonline/1012.pdf>. Acesso em: 25 de set 2019.

STAWARCZYK, Bogna *et al.* **Two-body wear rate of CAD/CAM resin blocks and their enamel antagonists.** *The Journal Of Prosthetic Dentistry*, [s.l.], v. 109, n. 5, p.325-332, maio 2013. Elsevier BV. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913\(13\)60309-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913(13)60309-1). Acesso em: 28 out 2019.

SUSIN, A. H. *et al.* **Espessura de camada híbrida: influência de sistemas adesivos e condições de substrato dentinário.** *JBD* 2003.

TAY, F. R. *et al.* (2003) **Factors contributing to the incompatibility between simplified-step adhesives and chemically-cured or dual-cured composites. Part I. Single-step self-etching adhesive.** Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12729081>. Acesso em: 30 out 2019.

TSUCHIYA K, Takamizawa T, Barkmeier WW, Tsubota K, Tsujimoto A, Berry TP, Erickson RL, Latta MA, Miyazaki M. **Effect of a functional monomer (MDP) on the enamel bond durability of single-step self-etch adhesives.** *Eur J Oral Sci* 2016; 124: 96–102. © 2015 Eur J Oral Sc.

VIEIRA FLT, LEÃO EC. **Estudo comparativo da infiltração marginal utilizando-se técnica adesiva convencional e autocondicionante.** Odontol Bras., 2001