

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

MARÍLIA SANTOS SILVA

A EVOLUÇÃO DA ADESÃO EM ORTODONTIA

SÃO PAULO

2017

MARÍLIA SANTOS SILVA

A EVOLUÇÃO DA ADESÃO EM ORTODONTIA

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas- FacSete, como requisito parcial para a conclusão curso de Especialização em Ortodontia.

Orientador: Prof. Francisco de Assis Lucio Sant'ana

SÃO PAULO

2017

Catálogo na Publicação
Serviço de documentação odontológica

Silva, Marília Santos

A evolução da adesão em ortodontia /Marília santos silva–2017

16 folhas

Orientador: Professor Francisco de Assis Lucio Sant'ana.

Monografia (Especialização)-Faculdade Sete Lagoas 2017 Programa de Pós-Graduação odontologia. Área de concentração: Ortodontia , 2017.

1. Adesivos dentários-2. Colagem-3.Bráquetes ortodônticos.

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESDE TRABALHO,POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE E COMUNICADO AO AUTOR A REFERENCIA DA CITAÇÃO.

São Paulo 10 de agosto de 2017.

Assinatura:

E-mail:dramariliasantos@outlook.com.br

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Monografia intitulada "A Evolução da Adesão em Ortodontia" de autoria da aluna Marília Santos Silva, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Orientador: Prof. Francisco de Assis Lucio Sant'ana

Examinador:

Examinador:

SÃO PAULO

Março/2017

RESUMO

Por meio dos sistemas adesivos, a prática odontológica ganhou um importante aliado no tratamento ortodôntico, uma vez que este procedimento surge como nova alternativa de tratamento restaurador sem prejudicar estrutura dentária sadia. A colagem de bráquetes mostrou-se eficiente para o sucesso do tratamento, assim como o tempo gasto no processo. Contudo, com a ampla variedade de adesivos ofertados surgem também inevitáveis dúvidas pertinentes à triagem desses materiais para os diversos procedimentos clínicos. De tal modo, realizou-se uma revisão de literatura a respeito dos mecanismos de união aos substratos dentários dos sistemas adesivos com a finalidade de conferir ao ortodontista o conhecimento indispensável para a escolha do sistema adesivo mais satisfatório. Portanto, pode-se concluir que o sucesso do tratamento ortodôntico está fortemente ligado a escolha do material, assim como da técnica utilizada na etapa da colagem dos bráquetes.

Palavras-chave: Adesivos dentários; Colagem; Bráquetes ortodônticos

ABSTRACT

By means of adhesive systems, the dental practice has gained an important ally in orthodontic treatment, since this procedure comes as a new alternative restorative treatment without harming healthy tooth structure. The brackets bonding was efficient for the success of treatment, as well as time spent in the process. However, with the wide range of offered adhesives also appear inevitable questions relevant to the screening of such materials for various clinical procedures. In this way, there was a literature review about the union mechanisms to dental substrates of adhesive systems in order to give the orthodontist the necessary knowledge to choose the most suitable adhesive system. Therefore, one can conclude that the success of the orthodontic treatment is closely linked to the choice of material as well as the technique used in the step of bonding the brackets.

Keywords: Dental Adhesives; Collage; orthodontic brackets

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	7
Lista de Abreviaturas.....	8
1. Introdução.....	9
2. Proposição.....	10
3. Revisão da Literatura.....	11
3.1. Início da ortodontia.....	11
3.2. Diferentes tipos de bases de bráquetes.....	12
3.3. Benefício estético através da colagem.....	13
3.4. Resina para colagem.....	14
4. Sistemas Adesivos.....	16
5. Discussão.....	20
6. Conclusão.....	22
Referências.....	23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais marcos e acontecimentos nas tecnologias adesivas odontológicas

Figura 2. Apresentação de sistemas adesivos de 4^a, 5^a e 6^a gerações

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CQ-Canforquinona

BAPO - Bis-acilfosfa

LED - Diodo Emissor de Luz

bisGMA – resina epóxica acrílica modificada

1. INTRODUÇÃO

A adesão dos adesivos dentinários à dentina aumentou ao longo do tempo (DEMARCO; TURBINO; MATSON, 1997). Dessa forma, o avanço desses adesivos tem como consequência a produção de uma ampla literatura acerca da conduta *in vitro* destes novos materiais frente aos dentes permanentes (PIMENTEL; DIAS; BITTENCOURT, 2003).

“Quando melhorias em produtos surgem, os níveis de força de adesão frequentemente estão entre as principais vantagens anunciadas, pois a determinação da força de adesão *in vitro* continua sendo de grande importância e interesse”. A relevância neste processo se assenta na busca por materiais cada vez mais apropriados, no qual os estudos laboratoriais e clínicos são essenciais para a recomendação definitiva dos novos produtos. A literatura tem apresentado inúmeros relatos de testes de adesão realizados em Ortodontia, contudo, as avaliações nem sempre são facilmente interpretadas (CAL NETO e MIGUEL, 2004).

Neste sentido, é preciso salientar que o aparecimento dos dispositivos adesivos transformou a rotina odontológica, pois passou a fornecer inovações no tratamento restaurador, com preservação de estrutura dentária sadia. Apesar disso, o desenvolvimento e o progresso destes produtos, com a vasta gama de opções ofertadas pela indústria especializada, provoca uma incerteza acerca do melhor material a ser escolhido relacionados aos diversos procedimentos clínicos (FECURY et al., 2007).

Adicionalmente a este processo, ocorre que a técnica de colagem de bráquetes sobre o esmalte dental tornou-se popular e após a divulgação desta técnica a inúmeros resultados confirmando clinicamente foi o suficiente para ganhar bastante adeptos. Adicionalmente, alguns estudos têm mostrado que a eficiência de polimerização da canforquinona (CQ) pode ser relativamente inferior quando comparada a outros sistemas fotoiniciadores (IKEMURA e ENDO, 2010).

Portanto, os adesivos odontológicos surgiram com o objetivo de motivar uma interconexão, entre os compósitos restauradores e o substrato dental, resistente o bastante para suportar os estímulos mecânicos e a tensão de polimerização (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

2. PROPOSIÇÃO

O presente trabalho tem como escopo analisar, através da revisão de literatura, a evolução dos mecanismos de sistemas adesivos das últimas gerações, a fim de compreender o processo para realizar análise criteriosa no momento da escolha do sistema adesivo que apresente eficácia clínica e satisfatória relação custo-benefício.

3.REVISÃO DA LITERATURA

Através da revisão da literatura, o presente trabalho mostra que a evolução dos sistemas de adesão tem se dado de forma muito rápida, e a cada dia surgem novos materiais no mercado, gerando dúvidas e expectativas sobre estes sistemas e, portanto, tornando-se alvo de várias pesquisas.

Cabe ressaltar que estudos estão sendo desenvolvidos acerca do sistema de adesão para fins ortodônticos, assim como da sua retenção e resistência sobre as forças ortodônticas e mastigatórias.É possível verificar que a cada dia o profissional faz uma escolha certa diante do surgimento de novos materiais levando sempre em consideração: (a) o tempo de aplicação clínica; (b) o preço; (c) se o material é de fácil utilização e tenha reduzida sensibilidade técnica; (d) tenha uma união compósito/estrutura da base adequada e dente/compósito.

Dentre as inúmeras variáveis, aqui serão expostos compósitos com diferentes fotoiniciadores que tem papel relevante no fator qualidade final de adesão. Estes apresentam suas vantagens e desvantagens devendo o profissional fazer a sua escolha no material que se adapta melhor levando em consideração sua facilidade de aplicação e bom resultado final na adesão. Para facilitar o entendimento, a nossa revisão foi dividida em tópicos.

3.1.Início da Ortodontia

De acordo com Vilella (2007)“a Ortodontia é a mais antiga das especialidades da Odontologia, tendo sido a primeira a se organizar de fato e de direito”. Pesquisas são, recorrentemente, realizadas em todo o mundo com o objetivo de conhecer a origem desta especialidade, seus precursores e pioneiros.

Com o objetivo precípua de compreender o atual estágio evolutivo em que se encontra a Odontologia pesquisadores já encontraram aparelhos ortodônticos primitivos em escavações gregas e etruscas. Tais descobertas, mostram que desde aquela época, a má aparência causada pelos dentes torcidos era uma realidade. Relatos romanos datados de 25 a.C. diziam que os dentes podiam ser movimentados pela pressão digital: “Caso um segundo dente esteja irrompendo numa criança antes que o primeiro tenha esfoliado, o que deve ser feito é extrair e

empurrar diariamente o novo dente com o dedo até que ele alcance sua posição correta” (Weinberger, 1926 *apud* VILELLA, 2007).

Tentativas para corrigir deformidades dentárias vem desde 1.000 anos a.C. Pierre Fauchard (1678-1761) considerado por muitos o “pai da Odontologia moderna”, em 1728, publicou a obra chamada de *Le chirurgiendentiste ou Traitèdesdents*. Neste trabalho, Fauchard expos um aparelho denominado “bandeau”, que continha uma tira de metal flexionada em forma de arco, toda perfurada. Surgia-se aí a revolução dos aparelhos ortodônticos (ODONTOLOGIA BRASILEIRA, 2009).

Segundo Loiola (2009) já no final do século XIX os ortodontistas já podiam contar com o auxílio de fio, bandas, cimento e solda. Também neste período, Edward Hartley Angle (1855-1930), desenvolveu uma aparelhagem padrão, composta por uma coleção de peças pré-fabricadas chamada de “Angle System”, que podiam ser montadas em várias combinações. Além disso, os doutores Roth Williams inovaram a Ortodontia através de prescrições de bráquetes e com a preocupação em aliar a estética com a função mastigatória em estabilidade.

3.2. Diferentes tipos de bases de braquetes

Existem desacordos na literatura em relação ao melhor material para confecção do bráquetepara se obter uma melhor performa-se adesiva. Porém, segundo Harzer e Rosenbach (2004),bráquetes metálicos conseguiram melhores resultados quando comparados aos braquetes de plásticos e policarbonato.

Atualmente, existem vários tipos de bráquetes, como diferentes bases, dentre estas podemos citar as de malha fina, malha grossa, as totalmente fundidas ou usinadas e aquelas com sulcos retentivos. O material usado na confecção dos bráquetes pode ser variável,desde aço inoxidável austenítico, como de titânio, até plástico, e os de policarbonato e cerâmica (CHEVITARESE e RUELLAS, 2005).

Com relação às propriedades das suas referentes bases, estas podem exibir diferentes configurações e desenhos, com o objetivo de proporcionar maior imbricamento do sistema adesivo, aumentando, assim, a retenção mecânica. Existem também bráquetes com substâncias químicas incorporadas às suas bases, que tem o objetivo de promover união química com o sistema adesivo. Estes são

conhecidos como bráquetes com sistema de retenção química(FLEISCHMANN et al., 2008).

Algumas características como a presença de pontos de solda na base de bráquetes metálicos devem ser evitadas para prevenir falhas na vedação marginal do compósito na malha do acessório (SAVARIZ e MEZOMO, 2011).

Dentre os componentes fundamentais para a prática ortodôntica, encontram-se os bráquetes que, com a chegada dos sistemas adesivos, deixaram de ser soldados às bandas metálicas e hoje possuem bases que permitem sua colagem direta ou indireta à superfície dentária (FLEISHMANN et al, 2008).

3.3. Benefício estético através da colagem

Atualmente a estética é uma das principais reclamações dos pacientes que procuram o consultório odontológico para modificarem as posições dentárias e a cor dos dentes e, se torna uma responsabilidade diária para o ortodontista que precisa unir estética e adesão(BARATIERI et al., 1993).

Quando comparamos a colagem direta de acessórios ortodônticos com à técnica de bandagem convencional temos como vantagens: a superioridade estética, pois dispensa recimentação dos bráquetes, ao contrário das bandas, em que este procedimento deve ser feito uma vez por ano; menor incidência de manchas brancas no esmalte, maior facilidade de higienização pelo paciente e ausência de espaço das bandas para serem fechados após o tratamento (FRANSCISCONI et al, 2000);(PICKETT et al, 2001).

O fator descolagem acidental de bráquetes é um aspecto decepcionante inerente na prática ortodôntica, que aumenta o tempo de tratamento clínico, custo com materiais e honorários (KLOCKE et al., 2004).

Verifica-se que hoje que a eficiência profissional é cada vez mais considerada no estabelecimento da relação custo-benefício e no cálculo do valor da hora de trabalho. Nesse sentido, o tempo despendido para realizar os procedimentos tem grande importância. No caso da Ortodontia, a busca por um material adesivo que garanta maior eficácia clínica é um fator que desperta grande interesse para estudos laboratoriais e para o uso clínico. Com relação às pesquisas *in vitro*, as avaliações

da força de adesão têm se destacado nesse campo de investigação (IANNI FILHO, et al., 2004).

No entanto, com os trabalhos de Buonocore desde 1955 o processo de colagem desses acessórios com compósitos sobre a superfície de esmalte dentário em Ortodontia vem sendo discutidos. Sem dúvida este procedimento permite a prática da especialidade em todo mundo, acelerando os tratamentos ortodônticos e aumentando, relativamente, a praticidade dos procedimentos clínicos (CHEVITARESE e RUELLAS, 2005).

Dentre os atuais sistemas utilizados, podemos citar: os adesivos de 4ª geração (multi-frascos), 5ª geração (frasco único) e 6ª geração (autocondicionantes) (FECURY et al., 2007).

3.4. Resina para colagem

Entre as resinas utilizadas para colagem de bráquetes, possuímos as fotopolimerizáveis que apresentam vantagens em relação às autopolimerizáveis, principalmente em relação ao tempo de trabalho, pois são menos viscosas, apresentam uma reação de polimerização mais rápida, além de não necessitarem ser misturadas, evitando a incorporação de ar na mistura (FILHO e MARQUES, 2006).

Arikan et al, (2006) ressaltam que, embora a disponibilização e a disseminação destes materiais resinosos para a cimentação dos acessórios ortodônticos tenham apresentado grande avanço nas décadas de 1970 e 1980, a contração por polimerização da resina provocava falhas na interface adesiva com o elemento dental, que é um problema até os dias de hoje. Além de reduzirem a força de adesão entre o acessório fixo e o dente, permite ainda as microinfiltrações que causam lesões cariosas adjacentes aos bráquetes. Ademais, foi possível observar que a PPD tende a promover uma menor taxa de reação do que a CQ sem que haja comprometimento do grau de conversão final do compósito (SCHNEIDER et al., 2008).

O óxido de bis-acilfosfa (BAPO) também gera radicais livres pelo mecanismo de clivagem, no qual é clivado na ligação C-P gerando 2 radicais livres capazes de

iniciar a reação de polimerização (IKEMURA e ENDO, 2010). São eles: (1 $(\text{CH}_3)_3\text{Ph-C}\cdot(=\text{O})$) e (2 $(\text{CH}_3)_3\text{PhC}(=\text{O})-(\text{Ph})\text{P}\cdot(=\text{O})$), sendo que o radical (2) é de 2 a 6X mais reativo que o radical (1). Diferente do sistema CQ/amina, o BAPO não necessita de aceleradores como amina terciária, que muitas vezes causam efeitos adversos pela interação com monômeros acídicos. Um estudo recente mostrou que o BAPO apresenta alta reatividade para fotoiniciação quando ativado por LED violeta, apresentando performance de polimerização similar a apresentada pela CQ quando fotoativado por lâmpada halógena. Entretanto sua eficiência na geração de radicais livres é reduzida quando a fotoativação é realizada com aparelhos LED, cujo espectro de emissão varia entre 420 e 510 nm, com pico máximo entre 455nm, devido a diferenças na absorção de luz. O BAPO apresenta seu pico de absorção em torno de 400nm (ARIKAWA et al., 2009).

Em ortodontia existem dois tipos de resinas de colagem que são classificadas em acrílicas ou como diacrilato, sendo estes polímeros. As resinas acrílicas são autopolimerizantes e consistem em monômero metilmetacrilato e pó ultrafino. A maioria das resinas com diacrilatos é baseada em resina epóxica acrílica modificada: bisGMA ou resina de Bowen. A principal diferença é que as resinas do primeiro tipo podem ser polimerizadas também por cadeias cruzadas em rede tridimensional. Este cruzamento contribui para maior resistência, menor absorção de água e menos contração de polimerização. As resinas de diacrilato com carga do tipo bisGMA são os adesivos mais fortes para braquetes metálicos, já as resinas acrílicas ou combinadas têm tido maior sucesso com braquetes plásticos. Algumas resinas compostas contêm partículas de quartzo grosso ou de sílica numa variedade de tamanhos que vai de 3 a 20 μm , propiciando propriedades de resistência à abrasão. Outras contêm minúsculas partículas de carga de tamanho uniforme (0,2 a 0,3 μm), as quais, resultam numa superfície lisa que retém menos placa e é mais propensa à abrasão. Adesivos com partículas de carga grandes são recomendados para uma resistência extra, mas a remoção cuidadosa do excesso é obrigatória, pois os referidos adesivos acumulam placa com maior facilidade que os outros. Esta absorve luz na região azul do espectro eletromagnético (400-550 nm), com pico de absorção máxima em torno 468 nm e gera radicais livres pelo mecanismo de fóton abstração. Além disso, é importante ressaltar que para os sistemas de fotoiniciação a base de CQ existe a necessidade da incorporação de um co-iniciador, geralmente uma amina terciária, que funciona como uma molécula doadora de átomos

hidrogênio ao sistema para que ocorra a geração de radicais livres e o início da reação de polimerização (OGUBYINKA et al., 2010; IKEMURA e ENDO, 2010).

O processo de polimerização mediado pela CQ ocorre da seguinte maneira: ao receber luz em comprimento apropriado (400 a 550 nm), o grupamento carbonila da CQ entra em um estágio de excitação, chamado “triplete”, com meia-vida de 0,5 ms. Neste estágio caso a CQ encontre uma molécula “doadora” de átomos de hidrogênio (amina), forma-se um complexo excitado chamado “exciplexo”. Neste momento, o co-iniciador “doa” um átomo de hidrogênio e, conseqüentemente, gera dois radicais livres, um radical amino e outro radical cetila. Entretanto, apenas o radical amino inicia o processo de polimerização, enquanto o radical cetila pode até ser um fator de retardo da reação, pois este radical pode se unir a uma cadeia em propagação, causando terminação prematura da cadeia polimérica (IKEMURA e ENDO, 2010; BRANDT et al., 2010).

Neste ponto é importante ressaltar que para efeito de reforço, as partículas de carga devem estar unidas a matriz, o que usualmente é feito através de um organossilano. Um exemplo dado por EMERECIANO (2014),exibe que resistência compressiva, dureza, resistência flexural e módulo de elasticidade aumentam quando a fração volumétrica da carga aumenta, enquanto que a contração de polimerização, sorção de água e coeficiente de expansão térmica do compósito diminuem. Deve-se considerar também que determinadas propriedades como a habilidade do compósito em resistir à fadiga por contato alcança valores ótimos com níveis mais baixos de carga, sendo que acima de determinado volume de carga essa propriedade é prejudicada.

Existe uma grande dificuldade no entendimento do real papel de cada componente dos compósitos odontológicos em suas propriedades, uma vez que variação em qualquer dos componentes pode resultar em alterações significativas em várias propriedades. Neste sentido, cabe ressaltar que a maior parte das pesquisas são realizadas com compósitos comercialmente disponíveis, que apresentam composição bastante dissimilar tanto no que se refere a matriz resinosa quanto no que se refere às partículas de carga. Torna-se, portanto, de grande importância para o entendimento dos determinantes de cada propriedade isolar fatores dentro da composição dos materiais, o que só é possível com a utilização de materiais experimentais em que se observe variação apenas no componente em

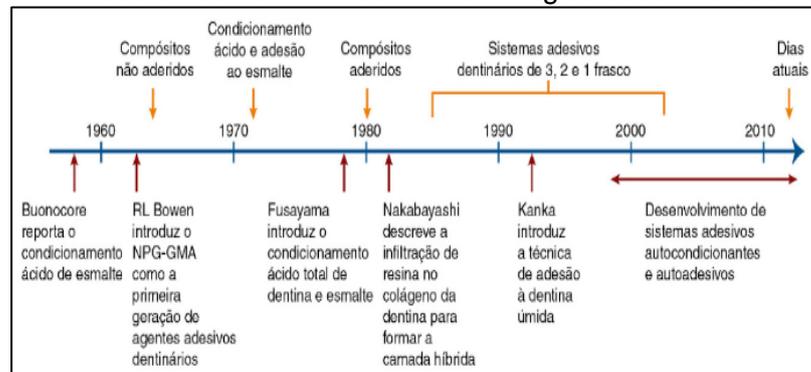
estudo. Os reais efeitos do tipo, tamanho e conteúdo de carga somente podem ser verificados se a matriz orgânica/sistema de fotoiniciação quando forem iguais. Da mesma forma, os efeitos da variação no sistema de fotoiniciação apenas podem ser verificados com segurança se os outros componentes da matriz orgânica, assim como o conteúdo de carga forem constantes (EMERENCIANO, 2014).

Os sistemas adesivos disponíveis no mercado são classificados em duas categorias: convencionais ou autocondicionantes. Recentemente, foi lançada uma nova categoria de sistemas adesivos que apresenta a versatilidade de poder ser aplicada sobre as estruturas dentárias tanto pela técnica convencional quanto pela autocondicionante. Estes novos adesivos foram denominados adesivos universais ou multimodais (ARINELLI et al, 2016).

3.5 SISTEMAS ADESIVOS

É possível constatar que, nos dias atuais, houve uma diminuição do índice de ocorrências de cáries na população jovem em decorrência do destaque que a prevenção em Odontologia auferiu nas últimas décadas. Evidencia-se ainda que o aumento na expectativa de vida da população tem proporcionado a preservação da dentição natural por períodos mais longos, visto que a prevalência de lesões cervicais cariosas e não-cariosas aumenta de maneira significativa à medida que a população envelhece. Esse contexto tem produzido uma mudança importante na alteração nas técnicas utilizadas e nos materiais adesivos produzidos nos últimos tempos (DELVAN, 2001).

Principais marcos e acontecimentos nas tecnologias adesivas odontológicas.



FONTE: ANUSAVICE et al., (2013 pp.258).

Van Meerbeek et al. (2003) descrevem que os sistemas adesivos tradicionais configuram-se por meio do emprego do ácido fosfórico sobre as estruturas dentais

de maneira isolada. Este tipo de material adesivo pode ser utilizado em dois ou em três passos clínicos. Destaca-se que nos sistemas adesivos de três passos, primer e adesivo são administrados de forma isolada, contudo, nos sistemas de dois passos, primer e adesivo permanecem na mesma solução.

Atualmente, os adesivos dentários são compostos por um conjunto de materiais empregados de forma sequencial, dessa forma, promovem a adesão à dentina e ao esmalte dental simultaneamente: 1) agente condicionador - substância de natureza ácida; 2) primer - substância hidrofílica que torna a superfície mais receptiva à adesão, aumentando a capacidade de umedecimento da superfície dentinária; 3) adesivo - substância hidrofóbica também chamada resina fluida ou bond, que liga o complexo esmalte/dentina condicionados e primer à resina composta (Teruya & Corrêa, 2001 *apud* FECURY et al., 2007). Os autores ainda ressaltam que é possível apresentar os três componentes separados ou associados entre si, o que determinará sua aplicação em 1, 2 ou 3 passos.

Desta forma, é possível observar que o embricamento mecânico constitui uma condição no que tange o alcance ideal para a adesão, o potencial benefício de uma adesão química adicional entre os monômeros resinosos funcionais presentes nos sistemas adesivos e os componentes da estrutura dental têm merecido atenção da literatura. Uma interação química com as estruturas dentárias seria particularmente importante para aumentar a durabilidade adesiva (MEERBEEK et al., 2003).

Um atual avanço analisado por Munõz et al., (2013) refere-se ao lançamento de um moderno sistema de sistemas adesivos que proporciona sua aplicação tanto sobre as estruturas dentárias através técnica convencional quanto pela autocondicionante. Estes novos adesivos foram denominados adesivos universais ou multimodais. Tais adesivos adotam um conceito definido como “all-in-one”, que se caracteriza pela versatilidade, ou seja, é possível de serem aplicados sobre as estruturas dentais tanto pela técnica convencional quanto pela autocondicionante. Ademais, ainda podem ser utilizados pela técnica do condicionamento ácido seletivo de esmalte.

Arinelli et al., (2016) esclarecem que esses novos adesivos podem ser utilizados de acordo com a situação clínica específica ou preferência pessoal do operador. Os autores ainda avaliam que alguns dos adesivos universais, tais como o Clearfil Universal Bond (Kuraray)® e Single Bond Universal (3M)®, trazem na sua composição o silano que tem como objetivo facilitar o processo de cimentação das

cerâmicas vítreas. De acordo com o protocolo clínico, não seria necessária a aplicação da solução de silano após o condicionamento da cerâmica vítrea com ácido hidrofúorídrico. Contudo, observou-se que somente a aplicação de um sistema adesivo universal sobre a superfície de uma cerâmica à base de dissilicato de lítio condicionada com ácido hidrofúorídrico a 5% por 20 segundos resultou em menor força de adesão se comparada à aplicação de uma solução separada de silano seguida do mesmo adesivo universal.

Apresentação de sistemas adesivos de 4ª, 5ª e 6ª gerações

GERAÇÃO	PASSOS	NOME COMERCIAL / FABRICANTE	CARACTERÍSTICAS				INDICAÇÕES (de acordo com o fabricante)
			POLIME - RIZAÇÃO	FLUOR	CARGA	SOLVENTE	
4ª	3	Scotchbond Multi-Use Plus (3M/ESPE)	Foto ou dual	Não	Não	Etanol e água	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, amálgama, metal e porcelana
		Amalgambond (Parkell)	Foto	Não	Não	Água	Restaurações diretas e reparo em resina e amálgama
		OptiBond FL (Kerr)	Foto	Sim	Não	Etanol	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, amálgama e porcelana
		All Bond 2 (Bisco)	Foto	Não	Não	Etanol e acetona	Restaurações diretas e reparo em resina e amálgama, restaurações indiretas em metal
		ProBond (Caulk/Dentsply)	Foto	Não	Não	Etanol e acetona	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, amálgama, porcelana, metal e reparos
5ª	2	Excite (Ivoclar/ Vivadent)	Foto	Não	Sim	Etanol	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, compômero e cerâmica
		Single Bond (3M/ESPE)	Foto	Não	Não	Etanol e água	Restaurações diretas em resina e compômero, cimentação de restaurações indiretas, reparos e tratamento da sensibilidade cervical
		Prime & Bond 2.1 (Caulk/Dentsply)	Foto	Sim	Não	Acetona	
		Prime & Bond NT (Caulk/Dentsply)	Foto	Sim	Sim	Acetona	
		One Step (Bisco)	Foto	Sim	Não	Acetona	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, amálgama, porcelana e metal, reparos e tratamento da sensibilidade cervical
		OptiBond Solo Plus (Kerr)	Foto	Não	Sim	Etanol	Restaurações diretas em resina e amálgama, reparo de porcelana
		Gluma One Bond (Heraeus Kulzer)	Foto	Não	Não	Acetona	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, amálgama, compômero e porcelana, tratamento da sensibilidade
		One Coat Bond (Coltène)	Foto	Não	Não	Água	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, ionômero, compômero, cerâmica e metal
Stae (SDI)	Foto	Sim	Não	Acetona e água	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina, compômero e porcelana		
6ª	1	Adper Prompt L-Pop (3M/ESPE)	Foto	Sim	Não	Água	Restaurações diretas e/ou indiretas em resina e compômero
	2	Clearfill SE BOND (Kuraray)	Foto	Não	Sim	Água	Restaurações diretas em resina e compômero, reparos e tratamento da sensibilidade cervical
		AdheSE (Ivoclar/Vivadent)	Foto	Não	Não	Água	Restaurações diretas em resina, cerômero e compômero

FONTE: Fecury et al., (2007 pp.150)

4. DISCUSSÃO

As análises de Vilella (2007) e Loiola (2009), esclarecem que a preocupação com a estética dentária é antiga e traz consigo um processo de evolução importante para compreender o atual momento da Odontologia, visto que as tentativas para corrigir defeitos dentários vêm desde 1.000 anos a.C. Neste contexto, Delvan (2001) avalia que a preocupação com a saúde bucal fez com que a prevenção em Odontologia conquista-se relevância na sociedade e isso gerou alterações nas técnicas utilizadas nas últimas décadas e com isso a produção de sistemas adesivos mais modernos, mostrando, dessa maneira que, o interesse e preocupação com o tema se desenvolve na humanidade desde muito tempo.

Seguindo por esse caminho, constata-se que durante o processo de pesquisa ao longo dos anos foi possível aperfeiçoar as descobertas anteriormente realizadas. Como apontam Harzer e Rosenbach (2003), os bráquetes metálicos apresentaram resultados mais satisfatórios dos que os de plásticos e policarbonato.

Chevitarese e Ruellas (2005) apontam que o processo de colagem desses acessórios com compósitos sobre a superfície de esmalte dentário em Ortodontia é sistematicamente avaliado há muito tempo com o objetivo de escolher o melhor material para uso. Os autores constataram que este procedimento ganhou espaço e relevância em todo mundo, pois abrevia o tempo do tratamento ortodônticos e aumenta a praticidade dos procedimentos clínicos. No entanto, de acordo com Cal Neto e Miguel (2004) esclarecem que, devido à grande diversidade de materiais e métodos empregados em tais estudos para teste de diferentes materiais, comparações entre resultados obtidos por diferentes pesquisadores têm se tornado cada vez mais inviáveis.

Ianni Filho et al., (2004) reforçam a análise dos autores supramencionados, e a complementa, pois, a Ortodontia busca um material que forneça eficácia e segurança clínica, sendo as pesquisas laboratoriais *in vitro* necessárias para o alcance desse objetivo.

Filho e Marques (2006) avaliam que as resinas fotopolimerizáveis utilizadas para colagem de bráquetes oferecem mais vantagens em relação às autopolimerizáveis, principalmente em relação ao tempo de trabalho. Porém, Arikan et al., (2006) explicam que apesar desses materiais resinosos tenham representado

grande avanço na Ortodontia, ainda hoje a contração da polimerização da resina provocava falhas na interface adesiva com o elemento dental.

Já Emerenciano (2014) explica que o maior problema na avaliação dos componentes odontológicos de adesão recai sobre o fato de que qualquer variação desses elementos pode provocar uma alteração relevante em todo o processo. Para o autor é necessário que se compreenda os determinantes de cada propriedade e assim se possa isolar fatores dentro da composição dos materiais para evitar problemas no processo clínico.

Munõz (2013) e Arinelli et al., (2016) concluem que os modernos sistemas adesivos, podem ser utilizados de acordo com a necessidade e opção do profissional, visto que o material tem como característica principal a versatilidade de poder ser usado na técnica convencional quanto pela autocondicionante

O que se pode constatar, de fato, através da literatura é que devido à grande variedade de materiais ocorre uma divergência dentre os especialistas acerca dos materiais mais adequados para o tratamento ortodôntico. Contudo, é inegável a importância que a evolução da adesão em Ortodontia trouxe para os dias atuais.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que o sucesso do método de colagem em Ortodontia está sujeito à escolha do material e técnica utilizada, consisti que a obtenção de força de união entre bráquete e o dente seja suficientemente intensa para suportar aos esforços mastigatórios e que permita a remoção do aparato fixo sem comprometer a estrutura dental. Para que o clínico obtenha tais resultados é essencial a seleção do material mais apropriado a cada paciente, ao grupo dental e à técnica de colagem. Além dos materiais frequentemente usados e aprovados, surgem inovações tecnológicas e materiais que, com o devido cuidado e respaldo científico, podem ser úteis ao clínico, cabendo a este manter-se atualizado para poder reconhecer as suas vantagens e limitações. Entende-se que um bom material atende as necessidades específicas de cada paciente assim como as do profissional, sendo que este deve conhecer as características físico-químicas e domínio da técnica de aplicação.

Portanto, cabe salientar que os sistemas adesivos têm evoluído em passo acelerado nas últimas décadas, tornando cada vez mais relevante pesquisar e avaliar a evolução e desempenho clínico desses adesivos.

REFERÊNCIAS

- ANUSAVICE KJ.SHEN C., RAWLS HR. Philips Material Dentinário. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=GY03AAAAQBAJ&pg=PA262&dq=adesivos+dent%C3%A1rios&hl=ptBR&sa=X&ved=0ahUKEwjQ8leFlsfSAhUDTZAKHZufBocQuwUIHzAA#v=onepage&q=adesivos%20dent%C3%A1rios&f=false>> Acesso em: 12/02/2017
- ARIKAN, S. et al. Microleakage beneath ceramic and metal brackets photopolymerized with LED or conventional light curing units. *Angle Orthod* v. 76, n. 6, p. 1035-1040, 2006.
- ARIKAWA H, TAKAHASHI H, KANIE T, BAN S. Effect of various visible light photoinitiators on the polymerization and color of light-activated resins. *Dent Mater J* V.28:p.454-60. 2009;
- ARINELLI, A. M. D., PEREIRA, K. F., PRADO, N. A. S., & RABELLO, T. B. Sistemas adesivos atuais. *Revistas*, Ed.73(3), p.242. 2016
- BARATIERI, L. N. et al. Clareamento dental. 2ª. ed. São Paulo: Ed. Santos, p. 4-7. 1993
- BRANDT WC, SCHNEIDER LF, FROLLINI E, CORRER-SOBRINHO L, SINHORETI MA. Effect of different photo-initiators and light curing units on degree of conversion of composites. *Braz Oral Res*; V. 24 p.263-70.2010
- CAL NETO, PEDRA E JULIO ORRICO DE ARAGÃO; MIGUEL, JOSÉ AUGUSTO MENDES. Uma análise dos testes in vitro de força de adesão em Ortodontia. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá* , v. 9, n. 4, p. 44-51, Aug. 2004 .
- CHEVITARESE, O.; RUELLAS, A. C. DE O. Braquetes Ortodônticos como utilizá-los. *Livraria Santos Editora* , p. 178, 2005
- DELVAN G. S. "Sistemas Adesivos Dentinários", Escola de Aperfeiçoamento Profissional, Associação Brasileira de Odontologia, 2001.
- DEMARCO, FLÁVIO FERNANDO, MIRIAM LACALLE TURBINO, AND EDMIR MATSON. "CohesiveStrengthofDentin." *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo* 11.3 (1997).Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-06631997000300007&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 27/02/2017. 5.6.7.8.
- EMERENCIANO, H.R. Feldspato com alternativa para reforço mecânico de compósitos odontológicos: avaliação comparativa de rugosidade. 14º Congresso Nacional de Iniciação Científica; Universidade Anhanguera de São Paulo, 2014.
- FECURY M.C.V; BELÉM F. V; TOURINHO F.M; PENIDO C.V.S.R; CRUZ, R.A. Sistemas Adesivos Atuais: Características Físico-Químicas e Aplicabilidade em Odontopediatria. *Arquivo Brasileiro de Odontologia*; 2007.

FILHO, M. P. F; MARQUES, C. C. Adesão dos bráquetes ortodônticos ao esmalte – revisão de literatura. IJD, v. 1, n. 2, p. 52-57, 2006.

FLEISHMANN, L. A. et al. A comparative study of six types of orthodontic brackets with regard to bond strength. Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá, v. 13, n. 4, p. 107-116, 2008

FRANCISCONI, PAFS; SOUZA, CS; SCUCUGLIA, LR; ROSA, HM. Influência da termociclagem na análise da resistência ao cisalhamento do cimento de ionômero de vidro (Fuji Ortho LC) e da resina composta (Consice Ortodôntico) utilizados na colagem de bráquetes ortodônticos. Rev. FOB, v. 8, n. ¾, p. 9-14, jul./dez. 2000;

HARZER, W.; BOURANUEL, C.; GMYREK, H. Torque capacity of metal and polycarbonate brackets with and without a metal slot. Eur j orthod, v. 26, n. 4, p. 435-434, 2004

IANNI FILHO, D; SILVA, TBC; SIMPLICIO, AHM; LOFREDO, LCM; RIBEIRO, RP. Avaliação in vitro da força de adesão de materiais de colagem em ortodontia: ensaios mecânicos de cisalhamento. Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá. v. 9, n. 1, p. 39-48, jan./fev 2004;

IKEMURA K, ENDO T. A review of the development of radical photopolymerization initiators used for designing light-curing dental adhesives and resin composites. Dent Mater J V.29: p.481-501. 2010;

KLOCKE, A. et al. Effect of time on bond strength in indirect bonding. Angle Orthod., Appleton, v. 2, n. 74, p. 245-250, 2004.

LOIOLA M. História da ortodontia: Filosofia dos Drs. Ronald Roth e Dr Robert Willians. Ortodontia Contemporânea; 2009.

VAN MEERBEEK B, DE MUNCK J, YOSHIDA Y, INOUE S, VARGAS M, VIJAY P, VAN LANDUYT K, LAMBRECHTS P, VANHERLE G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent V.28(3) p.215-35. 2003;

MUÑOZ MA, LUQUE I, HASS V, REIS A, LOGUERCIO AD, BOMBARDA NHC. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. J Dent.;41(5):p.404-11. 2013

Odontologia Brasileira. História da Ortodontia (1.000 anos a.C. à 1900) [internet]. 2009.[acesso em 2016 ago 18]. Disponível em: <http://www.odontologiabrasileira.com.br/654/historia-da-ortodontia.html#odonto1>.

OGUNYINKA A, PALIN WM, SHORTALL AC, MARQUIS PM. Photoinitiation chemistry affects light transmission and degree of conversion of curing experimental dental resin composites. Dent Mater V 23:p.807-13, 2007;

PICKETT, KL; SADOWSKY, PL; JACOBSON, A; LACEFIELD, W. Orthodontic in vivo bond strength: comparison with in vitro results. Angle Orthodontics. v. 71, n. 2, p. 141-148 2001;

PIMENTEL, E.; DIAS, K.; BITTENCOURT, L.P. Adesivos dentários na Odontopediatria: revisão da literatura. J Bras Odontopediatr Odontol Bebê, Curitiba, v.6, n.30, p.170-174, mar./abr. 2003.

SCHNEIDER LF, CONSANI S, SAKAGUCHI RL, FERRACANE JL. Alternative photoinitiator system reduces the rate of stress development without compromising the final properties of the dental composite. Dent Mater v,25, p.566-72. 2009.

SAVARIZ, A. R. M.; MEZOMO, M. B. Colagem de bráquetes em ortodontia: uma revisão. Disc. Scientia. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 147-158, 2011

VAN MEERBEEK B, DE MUNCK J, YOSHIDA Y, INOUE S, VARGAS M, VIJAY P, et al. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. Oper Dent. 28(3):215-35. 2003;

VAN MEERBEEK B, YOSHIHARA K, YOSHIDA Y, MINE A, DE MUNCK J, VAN LANDUYT KL. State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater.V 27(1):17-28, 2011

VILELLA, O.V. O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial, Maringá, v. 12, n. 6, p. 131-156, Dec. 2007. <https://dx.doi.org/10.1590/S1415-54192007000600013>

WEIBERGER, B. S. Orthodontics: an historical review of its origin and evolution. St. Louis: C. V. Mosby, 1926