

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**LAYARA MARIA VIEIRA LINHARES**

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE DESCOLAGEM DE BOTÕES ORTODÔNTICOS  
UTILIZANDO ADESIVO HIDROFÍLICO E HIDROFÓBICO: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

**PATOS – PB**

**2021**

**LAYARA MARIA VIEIRA LINHARES**

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE DESCOLAGEM DE BOTÕES ORTODÔNTICOS  
UTILIZANDO ADESIVO HIDROFÍLICO E HIDROFÓBICO: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Odontologia da  
Universidade Federal de Campina  
Grande – UFCG, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Odontologia.

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Luanna Abílio  
Diniz Melquiadesde Medeiros

**PATOS – PB**

**2021**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG**

L755a

Linhares, Layara Maria Vieira

Avaliação do padrão de descolagem de botões ortodônticos utilizando adesivo hidrofílico e hidrofóbico: uma revisão de literatura. / Layara Maria Vieira Linhares. – Patos, 2021. 39f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Odontologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2021.

"Orientação: Profa. Dra. Luanna Abílio Diniz Melquiades de Medeiros"

Referências.

1. Dente impactado. 2. Braquetes ortodônticos. 2. Resistência ao cisalhamento. 3. Adesivos dentinários. I. Título.

CDU 616.314

**LAYARA MARIA VIEIRA LINHARES**

**AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE DESCOLAGEM DE BOTÕES ORTODÔNTICOS  
UTILIZANDO ADESIVO HIDROFÍLICO E HIDROFÓBICO: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Odontologia da  
Universidade Federal de Campina  
Grande – UFCG, como parte dos  
requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Odontologia.

Aprovado em: 23/04/2021

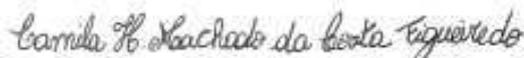
**BANCA EXAMINADORA**



Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luanna Abílio Diniz Melquiades de Medeiros – Orientadora  
Universidade Federal de Campina Grande – PB



Prof. Dr Julierme Ferreira Rocha – 1º membro  
Universidade Federal de Campina Grande – PB



Prof<sup>ª</sup>. Dra. Camila Helena Machado da Costa Figueiredo – 2º membro  
Universidade Federal de Campina Grande- PB

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pelo dom da vida, por ser à base das minhas conquistas, por me encorajar, segurar na minha mão nos momentos bons e ruins, me dando sabedoria e discernimento para seguir em frente. À Maria, minha mãe e protetora, por interceder pelas minhas súplicas, por guiar meus passos quando eu já não sabia por onde andar.

Agradeço aos meus pais Djalma e Ana, que sempre foram o combustível para eu alcançar todos os meus objetivos, por acreditarem nas minhas escolhas, apoiando-me e esforçando-se junto a mim, abdicando muitas vezes dos seus sonhos para conquistar os nossos. Quem esteve ao meu lado nunca me deixando desistir, apesar das dificuldades, exemplos de perseverança, força e fé. Agradeço aos meus irmãos Liébert e Layanne e ao meu cunhado Thyago que entrou nas nossas vidas e se tornou meu irmão também, eles são meus companheiros e melhores amigos, que estiveram ao meu lado me apoiando em todas as minhas decisões, encontrando soluções quando eu achava que não havia mais chances.

Agradeço a minha família de um modo geral, em especial aos meus avós os que não estão mais conosco, que estiveram olhando por mim lá de cima. Ao meu Avô Seu Melado que hoje pode ver sua 10ª neta quase formada, e mesmo sendo agricultor, sem estudos, lutou e conseguiu ver sua família prosperar, sempre nos impulsionando a estudar e com certeza tem uma grande parcela em todas as minhas conquistas. Aos meus tios e tias que me ajudaram durante toda a minha caminhada, apoiando minhas escolhas, muitas vezes sem entendê-las. Aos meus primos e primas que também fizeram parte das minhas conquistas, por compartilhar comigo momentos de incertezas, me incentivando a nunca desistir.

Agradeço a minha orientadora querida Professora Dra Luanna Abílio Diniz Melquiades de Medeiros, por todo apoio, por todos os ensinamentos e dedicação. Por ser calma quando eu era agitação, por me mostrar uma “luz no fim do túnel” quando eu não conseguia mais enxergar. Agradeço por ter me aceitado como orientanda, por todo carinho que sempre demonstrou por mim, pela atenção em cada áudio enviado pelo Whatsap, que apesar de tanta ocupação sempre esteve presente e preocupada comigo. Orgulho-me por ter tido a oportunidade de aprender tanto com ela, com certeza será sempre um exemplo para mim de mulher de fé e de profissional.

Agradeço ao Prof Dr Julierme Ferreira Rocha e a Profª. Dra. Camila Helena Machado da Costa Figueiredo pelos ensinamentos e incentivo, por terem se disponibilizado em colaborar com esse trabalho, participando da minha banca examinadora. Aproveito e agradeço a todos os meus professores que contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional, por menor que seja minha bagagem, devo a cada um deles. Meu sonho sempre foi fazer odontologia, especificamente na UFCG de Patos, não imaginava que seria tão especial fazer parte dessa instituição. Meus professores foram mais que meros professores, se tornaram amigos e exemplos de profissionais que tentarei seguir para o resto da vida.

Agradeço ao meu namorado Pedro Henrique, por todo companheirismo, paciência e apoio nos momentos de tensão e de alegria. Agradeço em especial a minha amiga e irmã da vida Karoline Lacerda e a sua família, ela que me deu suporte e apoio durante todos esses anos de

UFCG, com quem compartilhei dos melhores aos piores momentos da vida acadêmica, a companhia e amizade dela me faziam mais forte e corajosa todos os dias. Agradeço as minhas amigas: Beatriz, Ianny, Carlyne, Engelsindes, Yohanie e Bianka, que estão comigo desde o ensino fundamental, foram essenciais em minha vida, nas minhas decisões e conquistas, foram minha família quando eu estive longe de casa, me dando coragem nos momentos de incertezas, me dando apoio nos piores momentos. Fizeram da vida de uma estudante de cursinho ser bem mais leve. Com elas dividi meus maiores medos e minhas maiores conquistas, com quem eu mais chorei, mas também com quem eu mais sorri! Que desde sempre me ajudaram na caminhada em Cristo, com quem compartilhei os melhores momentos perto de Deus, e sem dúvidas Ele abençoa nossa amizade e nos faz “mais que amigas” até hoje. Agradeço aos meus amigos de uma forma geral, todos que colaboraram para que eu conseguisse realizar meu sonho Jorge, Gilmara, Clebia, Nane, Sabrina, Rayanna e tantos outros.

Agradeço ao meu trio favorito: Layanne, Ilana e Letícia! Elas, sem dúvida, foram fundamentais para eu chegar até aqui. Foi quem me acolheu quando eu não conhecia ninguém, quando eu estava totalmente perdida numa rotina bem diferente da que eu estava habituada. Elas que foram minha família em Patos, foram minhas companheiras de seminários, de noites estudando, de conselhos, de café de tarde, de risadas e de tantos outros momentos. Elas juntamente com Gíssia, Fausta e Joana fizeram meus dias melhores, foram meu amparo quando eu não tinha chão, que colaboraram direta e indiretamente para eu chegar aqui até aqui. Hoje agradeço por ter conseguido essa amizade que levarei para toda vida!

Por fim, agradeço aos meus colegas de faculdade por todo companheirismo todos esses anos, por todo acolhimento e amizade. Agradeço a UFCG e a todos que fizeram parte dessa caminhada. Graças ao incentivo de cada um que hoje posso celebrar um marco em minha vida!

Gratidão!!!

*“Tudo tem o seu tempo determinado,  
e há tempo para todo o propósito debaixo do céu.”*

*Eclesiastes 3:1*

*“Tempo de chorar, e tempo de rir; tempo de prantear,  
e tempo de dançar;  
Tempo de espalhar pedras,  
e tempo de ajuntar pedras;  
tempo de abraçar,  
e tempo de afastar-se de abraçar...”*

*Eclesiastes 3:4,5*

## **RESUMO**

Um problema comumente encontrado, tanto pelo o cirurgião quanto pelo ortodontista, durante o tracionamento de dentes inclusos, é a dificuldade em realizar a fixação e manutenção de acessórios ortodônticos no dente, visto que este é geralmente um ambiente úmido devido à presença de fluidos bucais. Sendo assim, o propósito desse estudo foi realizar uma revisão de literatura do tipo narrativa sobre o padrão de descolagem de dispositivos ortodônticos, aderidos ao elemento dentário com sistemas adesivos hidrofílicos e hidrofóbicos. Para tanto, foi realizada uma busca nas bases de dados Scielo, PubMed, Google Scholar e Portal BVS entre os anos de 2008 e 2021. Foi avaliado o tipo de fratura proveniente de testes mecânicos, que posteriormente foram analisados em microscopia óptica. Depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão, nove artigos foram selecionados, os quais apresentaram um maior percentual de falhas adesivas. Portanto os adesivos pesquisados podem ser utilizados na colagem de bráquetes, tanto em meio úmido como seco, pois possuem força de resistência de união suficiente para ser um adesivo ortodôntico.

**Palavras-chave:** Dente Impactado. Braquetes Ortodônticos. Resistência ao Cisalhamento. Adesivos Dentinários

## **ABSTRACT**

A problem commonly encountered, both by the surgeon and by the orthodontist, during the traction of included teeth, is the difficulty in performing the fixation and maintenance of orthodontic accessories in the tooth, since this is generally a humid environment due to the presence of oral fluids. Therefore, the purpose of this study was to carry out a narrative-type literature review on the pattern of orthodontic device take-off, adhered to the dental element with hydrophilic and hydrophobic adhesive systems. For this purpose, a search was carried out in the Scielo, PubMed, Google Scholar and Portal BVS databases between the years 2008 and 2021. The type of fracture from mechanical tests was evaluated, which was subsequently analyzed using optical microscopy. After applying the inclusion and exclusion criteria, nine articles were selected, which showed a higher percentage of adhesive failures. Therefore, the researched adhesives can be used in bonding brackets, both in wet and dry environments, as they have sufficient bond strength to be an orthodontic adhesive.

**Keywords:** Tooth, Impacted. Orthodontic Brackets. Shear Strength. Dentin-Bonding Agents.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>12</b>
2.1 IMPACTAÇÃO DENTÁRIA .....	11
2.2 TRATAMENTOS PARA IMPACTAÇÃO DENTÁRIA.....	13
2.3 SISTEMAS DE ADESIVOS HIDROFÍLICOS .....	14
2.4 ADESIVOS A BASE DE CIANOCRILATO .....	15
2.5 TESTES MECÂNICOS .....	16
2.6 CLASSIFICAÇÃO DAS FRATURAS.....	17
2.7 UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE MAGNIFICAÇÃO .....	18
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>
<b>3 ARTIGO .....</b>	<b>23</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO – NORMAS PARA PUBLICAÇÃO.....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dente impactado é aquele que sofre uma falha em irromper no arco dentário dentro do tempo previsto, devido às barreiras físicas como: dentes adjacentes, osso de recobrimento denso, tecido mole excessivo ou causado por alguma anormalidade genética que evite a erupção. Como esses dentes não irrompem, eles ficam retidos no osso alveolar até que o paciente sinta necessidade de removê-lo cirurgicamente ou ser exposto para tratamento ortodôntico (HUPP; ELLIS; TUCKER, 2015; ACOSTA et al., 2018).

Na maioria dos casos, esses dentes são removidos, entretanto, algumas vezes, pode-se optar por tratamentos como: ulectomias ou ulotomias, cirurgias, tracionamento ortodôntico e entre outros. O tracionamento ortodôntico consiste na colagem de acessório ortodôntico utilizado para aplicar uma força extrusiva ao dente que está impactado, para que ele se desloque em direção à cavidade oral e posicionando em condições estéticas e funcionais corretas. A técnica cirúrgica realizada é denominada técnica cirúrgica fechada, na qual há exposição do elemento dentário e em seguida feita a colagem da peça ortodôntica, sendo finalizada com o reposicionamento do retalho gengival (SIMÃO et al., 2012; NUNES, 2016; DA SILVA MARCELINO, 2017; VAGAS JR et al., 2018;).

Com o advento dos sistemas adesivos a colagem direta de botões ou bráquetes ortodônticos tornou-se opção de escolha para o tracionamento de dentes impactados, sendo uma técnica menos invasiva e mais conservadora (OLIVEIRA, 2016). O sistema adesivo apresenta propriedades estéticas e mecânicas satisfatórias, o que o torna um material de escolha para a técnica de colagem dos botões ou bráquetes. Porém, a qualidade da retenção depende da adesão conseguida pelo adesivo na interface dente/adesivo, dessa forma, a busca para desenvolver, através de pesquisas, um material que promova uma união estável, que apresente adequadas propriedades físico-químicas e atenda às necessidades clínicas está crescendo cada dia mais (DE LIMA et al., 2015).

As necessidades clínicas destacadas são: força de adesão suficiente para suportar os esforços da mastigação e as forças geradas pela mecânica ortodôntica, sem ocorrer nenhum dano ao elemento e a compatibilidade com o tempo de trabalho clínico, permitindo o posicionamento preciso dos acessórios ortodônticos (DE LIMA et al., 2015). Uma importante característica de um sistema adesivo que está relacionada ao seu desempenho mecânico é a resistência adesiva ao substrato dental. Os testes laboratoriais preconizados para avaliar tal propriedade são testes de tração e de cisalhamento (CAMARGO et al., 2007).

Considerando esses testes, a fratura proveniente do substrato dental e sistema adesivo pode ser classificada como adesiva, coesiva ou mista. Os tipos de fraturas ocorridos na superfície do esmalte são fratura adesiva (fratura ocorrida na linha de união entre o corpo de prova e o sistema adesivo), fratura coesiva (fratura do material restaurador) e fratura mista (associação de mais de um tipo de fratura) (DELLAZZANA; COELHO DE-SOUZA; KLEIN-JÚNIOR, 2008; HAFEZ; NASSAR, 2018).

Diante do exposto, o propósito desse estudo foi avaliar, através de uma revisão de literatura, o padrão de descolagem, considerando o tipo de fratura ocorrida entre os dispositivos ortodônticos, materiais restauradores, sistema adesivo e estrutura dentária, que utilizaram sistemas adesivos hidrofílicos e hidrofóbicos, após testes mecânicos de resistência e cujo padrão tenha sido observado com o auxílio de um microscópio óptico.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 IMPACTAÇÃO DENTÁRIA

A sequência cronológica da erupção bem como o crescimento e desenvolvimento da dentição são de fundamental importância para a formação da oclusão normal. É de extrema relevância que cada dente tenha um espaço apropriado para alinhar e se posicionar na arcada, de acordo com cada fase da sua erupção. Em crianças, os dentes decíduos servem como um guia para erupção do dente permanente sucessor. Alguns fatores metabólicos, ambientais e nutricionais interferem na absorção da raiz do dente decíduo, o que podem ocasionar atraso na erupção do sucessor permanente (SILES et al., 2020).

Na maioria das vezes, os dentes se tornam impactados devido a comprimento de arco dentário inadequado e falta de espaço onde irromper, quando o dente permanece retido sob dentes adjacentes, tecido ósseo ou tecido mole, ou seja, quando o comprimento total do arco alveolar ósseo é menor que o comprimento total do arco dentário. Os dentes que mais sofrem impactação são os terceiros molares maxilares e mandibulares, seguidos pelos caninos maxilares e pré-molares mandibulares. Os terceiros molares são os mais frequentemente impactados, porque são os últimos a irromper na arcada dentária, assim, são mais propensos a ter espaço inadequado para erupção (HUPP; ELLIS; TUCKER, 2015).

Dentes impactados geralmente são assintomáticos, que em função de outra demanda são detectados, podendo ser considerado um achado radiográfico, assim, dentes com retenção prolongada devem ser analisados radiograficamente, para que se encontre um fator etiológico. Fazer o diagnóstico precoce e a localização exata do dente é de suma importância para que seu tratamento seja feito de forma adequada, de modo a melhorar seu prognóstico. Por isso, os exames de imagem são fundamentais para o correto planejamento no tratamento de dentes impactado (KACZOR-URBANOWICZ; ZADURSKA; CZOCHROWSKA, 2016; CARVALHO et al., 2017; LIMA; CARNEIRO; IZIDRO, 2018).

Na maior parte dos casos, leva-se em consideração que um dente impactado deve ser removido, a menos que a remoção seja contraindicada pelo cirurgião dentista, porém atualmente a colagem direta de braquetes, ganchos, botões ou fios ortodônticos diretamente nos dentes impactados é o procedimento que vem sendo bastante utilizado a fim de se evitar esse tipo de exodontias (HUPP; ELLIS; TUCKER, 2015; SIMÃO, et al., 2017).

## 2.2 TRATAMENTOS PARA IMPACTAÇÃO DENTÁRIA

O tratamento de dentes impactados é uma abordagem multidisciplinar, abrangendo componentes cirúrgicos, restauradores, periodontais e ortodônticos. O sucesso do tratamento está vinculado às técnicas ortodônticas e cirúrgicas usadas, levando-se em consideração a posição e localização do dente impactado. Assim, as opções de tratamentos são divididas em três grupos: o conservador não-cirúrgico, que visa à manutenção do elemento dentário sem qualquer abordagem cirúrgica; o não conservador que consiste na técnica cirúrgica por meio de exodontia; e a cirurgia conservadora, que tem como objetivo a manutenção ortodôntica do dente retido mantendo-o em posição, mas sendo necessária a exposição do mesmo, através de técnicas cirúrgicas (CÔRREA, 2020; FERREIRA FILHO et al., 2020).

Estima-se que o momento adequado para tratar essas impactações é quando o paciente tem entre 11 a 14 anos de idade, no início da adolescência, quando a formação radicular do segundo molar ainda é incompleta, apresentando força eruptiva, ou antes que o terceiro molar complete seu desenvolvimento. Atualmente o tracionamento ortodôntico é uma terapêutica consideravelmente escolhida para tratar dentes impactados, porém não pode ser utilizado em dentes em que a impactação seja profunda, com inclinações acentuadas e raízes muito alteradas (DE PAIVA FLORIANO et al., 2020).

O tratamento conservador não cirúrgico consiste no acompanhamento do dente retido, e só poderá ser indicado quando não for constatada nenhuma patologia ou condição sistêmica associada ao elemento dentário, incluindo a idade do paciente. As vantagens desse tipo de tratamento é a facilidade na execução e a não submissão do paciente aos procedimentos cirúrgicos, somados com o custo e acessibilidade, pois é recomendável apenas a realização de uma radiografia periapical anualmente, exceto se houver sintomatologia. Como desvantagem é a possibilidade de desenvolver alguma patologia associada ao dente, por isso é necessária a cooperação do paciente para o correto acompanhamento do elemento (GAETTI-JARDIM et al., 2012).

O tratamento não conservador consiste na exodontia do elemento, e ocorre quando não existe a possibilidade de aproveitamento do elemento impactado, como nos casos de formação de cistos e tumores, reabsorção radicular de dentes vizinhos, dor de origem desconhecida, presença de dentes supranumerários, facilitação do tratamento ortodôntico e melhora na saúde periodontal. Pode-se realizar o fechamento do espaço deixado com aparelho ortodôntico ou instalar implantes (GAETTI-JARDIM et al., 2012).

Já a cirurgia conservadora é uma opção de tratamento quando o dente não erupciona após exposição cirúrgica, quando o dente já apresenta raiz formada e ápice fechado, ou quando estiver fora do seu eixo normal, dessa forma não se deve esperar a movimentação espontânea, sendo necessário o tracionamento ortodôntico para que o elemento fique no seu correto posicionamento na arcada dentária. No início do tratamento deve haver um preparo ortodôntico com um planejamento prévio, para obtenção de um adequado espaço no arco dental, no qual gradativamente o dente é abordado cirurgicamente e tracionado até ser exposto à cavidade bucal por meio da ortodontia. Portanto, o tratamento só é finalizado quando o elemento estiver erupcionado e posicionado adequadamente no arco dental, conseqüentemente, colocado na sua função (GAETTI-JARDIM et al., 2012; FERREIRA FILHO et al., 2020).

### 2.3 SISTEMAS DE ADESIVOS HIDROFÍLICOS

Tendo em vista a grande dificuldade encontrada no procedimento de colagem de bráquetes ou botões ortodônticos na superfície do esmalte durante o tracionamento de dentes inclusos, destacam-se os sistemas adesivos hidrofílicos, que possibilitaram uma colagem ortodôntica mais segura, mesmo em condições de umidade ou contaminação. Sabendo-se que o sistema de adesivo é a parte essencial no tratamento ortodôntico, a indústria vem desenvolvendo novos adesivos hidrofílicos que sugerem uma melhoria na adaptação e adesão da superfície de esmalte contaminada, produzindo novos sistemas adesivos hidrofílicos e primers autocondicionantes, os quais reúnem os passos do condicionamento ácido e primer em um único frasco. Tais sistemas foram desenvolvidos para que além de diminuir os passos clínicos na rotina profissional, sejam resistentes as forças ortodônticas e de mastigação. Entre os materiais desenvolvidos pela indústria, destacam-se os adesivos autocondicionantes hidrofílicos e a resina Transbond Color Change (hidrofílica) (LON et al., 2018).

Os adesivos hidrofílicos apresentam acetona ou etanol na sua composição, sendo eles solventes capazes de se deslocar e se difundir através do esmalte até atingir a hidroxiapatita e promover uma adesão adequada após a polimerização. Alguns estudos têm demonstrado que a adesão da resina hidrofílica (Transbond Plus Color Change) na presença de contaminação é maior que a da resina convencional Transbond XT (EKHLASSI et al., 2011; ROMANO et al., 2012; DEPRA et al., 2013; LON et al., 2018), enquanto outros não identificaram essa

diferença (MOTA SANTOS et al., 2010). A resina hidrofílica Transbond Plus Color Change, é um sistema de adesivo fotopolimerizável que, de acordo com o fabricante, fornece colagem confiável, protetora, resistente à umidade. Ela é encontrada na cor rosa, facilitando a remoção dos excessos e após ser fotopolimerizada muda sua coloração, passando a ser da cor das demais resinas compostas. Pode ser indicada na colagem de bráquetes cerâmicos e metálicos, e tubos de primeiro e segundo molares, devido a sua característica hidrofílica (PATRICIA; LITRON, 2019)

Durante seu estudo, Lon et al. (2018) chegaram a conclusão que a resistência adesiva ao cisalhamento de bráquetes colados com a resina hidrofílica Transbond Plus Color Change associada ao Self Etching Primer convencional, em ambiente contaminado, foi inferior aos grupos nos quais foram utilizadas resina hidrofóbica Transbond XT convencional, ainda assim conferem resultados de resistência adesiva suficiente para sua aplicação clínica.

#### 2.4 ADESIVOS A BASE DE CIANOACRILATO

Comumente a resina composta é indicada para colagem de bráquetes e botões ortodônticos, entretanto, o uso do cianoacrilato como adesivo ortodôntico é uma opção a ser avaliada (CORREIA et al., 2016). Embora tenha seu uso clínico liberado, o profissional deve sempre estar atento sobre a composição do material, devido ao risco de toxicidade. O uso do cianoacrilato pode ser realizado, inclusive aqueles comumente encontrados no mercado, desde que possuam uma alta biocompatibilidade. O emprego do cianoacrilato em odontologia é seguro e pode auxiliar nos procedimentos odontológicos, diminuindo o tempo operatório durante os procedimentos cirúrgicos, possuindo atividade hemostática, bacteriostática, facilidade de aplicação e baixo custo em relação a outros materiais com a mesma finalidade. Os adesivos ideais devem ter resistência de união com os tecidos e não podem ser alterados na presença de água e sangue (MONTEIRO et al., 2014).

Os adesivos à base de cianoacrilato apresentam dentre outras vantagens, a polimerização à temperatura ambiente por meio de uma ligação exotérmica que ocorre de 15 a 60 segundos, resultando em uma "ligação instantânea" que, por ser muito rápida, tanto a ação de polimerização, quanto a degradação hidrolítica, permite uma descolagem fácil e segura para o uso desse material, garantindo sua eficácia como adesivo ortodôntico. Em seu estudo Correia et al. (2016) objetivaram avaliar o desempenho do cianoacrilato associado à materiais

utilizados para a fixação de bráquetes metálicos em restaurações provisórias de resina acrílica, sendo formados 4 grupos: G1 (resina acrílica), G2 (resina acrílica e cianoacrilato), G3 (Transbond™ XT), G4 (Transbond™ XT e cianoacrilato). A maior resistência ao cisalhamento (13,76 MPa) foi observada em G2 (resina acrílica e cianoacrilato), enquanto o menor valor (3,87 MPa) foi para G3 (Transbond™ XT). Os resultados obtidos nessa pesquisa foram favoráveis quanto à escolha deste material na colagem de bráquetes ortodônticos em materiais temporários. Outros estudos (BISHARA et al., 2001; BISHARA et al., 2002) no qual foi comparada a resistência de união do adesivo à base de cianoacrilato em esmalte com adesivos convencionais, encontraram valores para força clinicamente aceitáveis, sem diferença significativa entre ambos, após o teste de cisalhamento (CORREIA et al., 2016).

Adesivos à base de cianoacrilato podem proporcionar forças de ligação funcionais que chegam a 25 Mpa, porém variam de acordo com a superfície a ser colada e de acordo com a espessura da camada adesiva (SOON; GILL; JONES, 2015). Entretanto, é importante ressaltar que há uma degradação na resistência adesiva do cianoacrilato causada por fadiga, temperatura, variações de pH e degradação microbológica (CORREIA et al., 2016). Outra importante limitação no uso do cianoacrilato é o risco de toxicidade, de causar reações alérgicas e irritação aos olhos, além de ser pouco estudado e possuir odor desagradável, por isso é necessário fazer o uso de óculos de proteção, evitar o contato direto com a pele (VALENTIM FILHO et al., 2021).

## 2.5 TESTES MECÂNICOS

Os testes mecânicos laboratoriais designados para a avaliação da união de sistemas adesivos à estrutura dentária, normalmente, se fundamentam na aplicação de forças de deslocamento sobre a união, objetivando simular esforços semelhantes aos sofridos pela restauração durante sua função no meio bucal. As forças e tensões geradas sobre os dentes e restaurações na clínica são, entretanto, de natureza complexa, portanto, nenhum teste simula fielmente as forças intrabucais (GARCIA et al., 2002).

Apesar do alerta e constantes recomendações encontradas na literatura, existe uma falta de padronização nos testes de resistência adesiva nos diferentes estudos. Isso se deve, principalmente, a falta de similaridade dos dispositivos e equipamentos disponíveis nos diversos laboratórios de pesquisa. Escolher um dispositivo e o método para a realização dos

testes de tração não é a única preocupação frequentemente observada nos estudos. A delimitação da área adesiva é inegavelmente uma variável ainda mais relevante, e esta influencia diretamente os resultados, independente do teste selecionado. Apesar das críticas, os testes de cisalhamento são os mais frequentemente empregados para avaliação da resistência adesiva de materiais à estrutura dentária (GARCIA et al., 2002).

O teste mecânico de cisalhamento avalia a resistência de união entre o bráquete ou botão ortodôntico para com as resinas (DE LIMA et al., 2015). Cada máquina responsável pelo teste delimita sua força (em Mpa), onde o valor da força é obtido no momento da ruptura da adesão, bem como sua velocidade (mm/min) ((RIBEIRO et al., 2008).

De Medeiros Texeira; De Royá; De Oliveira, (2013) avaliou a influência do tempo de fotopolimerização na resistência de união ao cisalhamento de diferentes agentes cimentantes, e optou pelo teste de cisalhamento devido ao sentido das forças aplicadas nos bráquetes ortodônticos ser predominantemente de cisalhamento, e por ter similaridade com as forças que, clinicamente, mais resultam em falhas na adesão de bráquetes. Os testes de cisalhamento que particularmente são feitos nos bráquetes e botões ortodônticos podem estar relacionados com características como densidade, tipo de malha e angulação da base do bráquete, em função da anatomia do dente ao recebê-lo.

## 2.6 CLASSIFICAÇÕES DAS FRATURAS

No que se refere aos padrões de fraturas, não há na literatura um consenso em relação à adoção de uma classificação comum para todos os padrões de fraturas em todos os estudos. Evidentemente, cada autor expõe e/ou propõe sua própria classificação, tendo cada um suas características e parâmetros próprios, tornando mais difícil comparar diretamente os resultados que cada um deles apresenta (RAMIRES-ROMITO, 2005).

Um estudo sobre resistência adesiva, empregando sistema adesivo de segunda geração, quase todas as falhas foram classificadas como adesivas, em função da dentina estar usualmente recoberta por uma camada de smearlayer.; entanto, ao serem examinadas no microscópio eletrônico de varredura, as falhas eram na verdade coesivas da camada de smearlayer. A partir disso, observou-se a necessidade de se dedicar uma maior atenção à classificação do modo de fratura dos espécimes submetidos aos testes adesivos. Sendo assim, é de grande importância que seja realizada uma criteriosa avaliação das superfícies fraturadas,

quer seja a olho nu, microscopia óptica ou eletrônica, e a escolha dessas magnitudes dependem dos objetivos e hipóteses levantadas no estudo (GARCIA et al., 2002).

Quanto aos tipos de fraturas, são consideradas adesivas quando ocorrem na linha de união entre o corpo de prova e o sistema adesivo, já as fraturas coesivas ocorrem no material restaurador e fraturas mistas que são a associação de ambos os tipos (DELLAZZANA; COELHO DE-SOUZA; KLEIN-JÚNIOR, 2008; HAFEZ; NASSAR, 2018). Com a classificação proposta por Mondelli e Freitas (2007), na qual fratura adesiva é aquela que ocorre entre a resina/adesivo/bráquete e fratura coesiva quando ocorre falha no material. As fraturas decorridas do teste de cisalhamento ocorrem com mais frequência de forma coesiva, pelo fato da área de contato ser relativamente extensa, gerando fraturas na região do substrato ou material testado (MARSON et al., 2003).

A ortodontia necessita de um adesivo que atue como um agente de união realizando uma firme ligação entre o esmalte dentário e o acessório ortodôntico durante a colagem do mesmo. Por isso, as descolagens podem ocorrer devido a fraturas adesivas, ou seja, nas interfaces esmalte/adesivo ou acessório/adesivo; fraturas coesivas que ocorrem no esmalte, no material adesivo ou no acessório; ou ainda uma combinação de ambos os tipos de fraturas (RIBEIRO et al., 2008).

## 2.7 UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE MAGNIFICAÇÃO

A odontologia é uma das profissões que mais exige uma alta demanda visual devido às características do seu campo de trabalho. A utilização de técnicas de magnificação compreende um conjunto de dispositivos que permitem grande ampliação do objeto que está sendo visualizado. Essas técnicas foram inicialmente introduzidas pela medicina, durante o ano de 1940 e, desde então, têm sido aperfeiçoadas. A magnificação é ofertada atualmente por diversos modelos de lentes, que vão desde lupas com lentes simples até o uso de microscópios ópticos, de operação e de varredura (WAJNGARTEN, 2018).

As lupas ou telescópios são formados por uma lente convergente, com distância focal capaz de coordenar uma imagem virtual maior do que o objeto real. Existem três tipos de lupas usadas na odontologia, que são classificadas de acordo com o método pelo qual a magnificação é produzida: lupa simples, lupa com sistema de configuração denominado Galilean, e com sistema de configuração denominado Keplerian<sup>26</sup> (WAJNGARTEN, 2018).

As lupas eram consideradas métodos de ampliação bastante eficazes, mas com o passar dos tempos elas passaram a ser consideradas não tão boas quando comparadas ao microscópio óptico e cirúrgico. Para muitos, as lupas entraram em desuso devido às suas desvantagens por ser um equipamento desconfortável e pesado, apresentar problemas com distorção de imagem e pouca profundidade, levando o profissional à fadiga ocular quando utilizadas por longos períodos de tempo (MORADAS ESTRADA, 2017).

O microscópio odontológico é um instrumento óptico que visa melhorar a qualidade dos procedimentos, realizando uma odontologia mais precisa e conservadora. Com ele se pode realizar diagnósticos e tratamentos com precisão micrométrica (MORADAS ESTRADA, 2017). Segundo MARSON et al. (2003), as fraturas observadas em microscópio óptico devem ser descartadas, ou seja, esse tipo de magnificação não está apto para classificar fraturas, por isso para estabelecer um verdadeiro tipo de fratura é necessário uma análise de microscópio eletrônico de varredura.

A microscopia eletrônica de varredura tem como principal característica apresentar grande profundidade de foco, permitindo que a análise de superfícies irregulares, como as superfícies das fraturas, aumentem numa variável de 20 até 100.000 vezes seu tamanho. Comparado ao microscópio óptico, o MEV possui maior resolução, profundidade de foco, o que facilita na interpretação das imagens com diferentes aumentos (CAMARGO et al., 2007).

A magnificação dessas imagens varia desde a observação a olho nu, passando pelo microscópio óptico até a MEV. Existem vários métodos para analisar os modos de falhas na resistência adesiva dos materiais, porém os mais frequentes utilizados para essa análise no MEV são o método qualitativo visual e o método da observação quantitativa (CAMARGO et al., 2007).

Analisar as superfícies fraturadas no ensaio mecânico remete informações importantes a respeito do comportamento do ensaio, porém a visualização de detalhes como a presença de tags de resina removidos de dentro dos túbulos dentinários só é possível em MEV com maiores magnitudes. Por isso, há certo risco em classificar o modo de falha só visualmente ou com microscópios convencionais, pois contem pequenos aumentos que parecem ser insuficientes para identificar as estruturas presentes na interface analisada, podendo ocasionar equívocos nas interpretações (CAMARGO et al., 2007).

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, R. T.; DE OLIVEIRA, R. C. G.; DA COSTA, J. V.; DE OLIVEIRA LIMA, H. I. Tracionamento de caninos inclusos. **Revista Uningá**, v. 55, n. S3, p. 172-182, 2018.
- BISHARA, S. E.; VONWALD, L.; LAFFOON, J. F.; WARREN, J. J. Effect of using a new cyanoacrylate adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. **The Angle Orthodontist**, v. 71, n. 6, p. 466-469, 2001.
- BISHARA, S. E., et al. Efeito do tempo na resistência ao cisalhamento de cianoacrilato e adesivos ortodônticos compostos. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics**, v. 121, n. 3, pág. 297-300, 2002.
- CAMARGO, M.A., et al. Ensaio de microtração: uma revisão crítica da literatura Microtensilebondtest: a literature overview. **RevInstCiênc Saúde**, v. 25, n. 3, p. 313-8, 2007.
- CARVALHO, A. A.B., et al. Importância da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação de canino incluído na maxila. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 74, n. 2, p. 143, 2017.
- CORRÊA, D.B.M. **Tratamento ortocirúrgico na resolução de caninos superiores impactados**. 2020. Tese de Doutorado.
- CORREIA, A.M.de O., et al. Cianoacrilato na colagem de Bráquetes ortodônticos em resina acrílica: há maior adesão?. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 21, n. 1, p. 235-242, 2016.
- DA SILVA MARCELINO, V.C., et al. Tratamento cirúrgico-ortodôntico do dente 33: relato de caso clínico. **Archives of Health Investigation**, v. 6, n. 7, 2017.
- DE LIMA, L.M., et al. Influência da Resina para Colagem na Resistência ao Cisalhamento de Bráquetes ao Esmalte Bovino. **Journal of Health Sciences**, v. 17, n. 3, 2015.
- DE MEDEIROS TEIXEIRA, C.; DE ROYA, R. R.; DE OLIVEIRA, M.T. Influência da variação do tempo de polimerização na resistência de união ao cisalhamento em diferentes cimentos para bráquetes ortodônticos. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 69, n. 2, p. 220, 2013.
- DE PAIVA FLORIANO, B.F., et al. Desafio no tratamento de molar permanente impactado: relato de caso. **Revista saúde multidisciplinar**, v. 8, n. 2, 2020.
- DELLAZZANA, F.Z.; COELHO-DE-SOUZA, F.H.; KLEIN-JÚNIOR, C.A. Avaliação da resistência de união de restaurações de resina composta com diferentes sistemas adesivos, em dois tempos de armazenamento. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v. 49, n. 2, p. 36-40, 2008.
- DEPRA, M.B., et al. Effect of saliva contamination on bond strength with a hydrophilic composite resin. **Dental Press J Orthod**, v.18, n.1, p.63-8, 2013.
- EKHLASSI S.; ENGLISH J.D.; ONTIVEROS J.C.; POWERS J.M.; BUSSA H.I.; FREY G.N., et al. Bond strength comparison of color-change adhesives for orthodontic bonding using a self-etching primer. *Clin Cosmet Investig Dent*. **2011;3:39-44**

FERREIRA FILHO, M.J.S., et al. Alternativas clínicas no tratamento de dentes caninos impactados: revisão de literatura. **BrazilianJournalofDevelopment**, v. 6, n. 11, p. 93504-93516, 2020.

GAETTI-JARDIM, E. C., et al. Conduas terapêuticas para caninos inclusos. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**, p. 51-56, 2012.

GARCIA, F. C. P., et al. Testes mecânicos para avaliação laboratorial da união resina/dentina. **Rev. Fac. Odontol. Bauru**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 118-127, 2002.

HAFEZ, A. M.; NASSAR, E.A. The effect of saliva and blood contamination on the bond characteristics of metal bracket bonded by light cured cyanoacrylate adhesive. **Egyptian Dental Journal**, v. 64, n. 1-January (Orthodontics, Pediatric & Preventive Dentistry), p. 69-75, 2018.

HUPP, J. R.; ELLIS, E.; TUCKER M.R. Cirurgia. oral e maxilofacial contemporânea. **6ª edição**. São Paulo 2015.

KACZOR-URBANOWICZ, K.; ZADURSKA, M.; CZOCHROWSKA, E. Impacted Teeth: An Interdisciplinary Perspective. **Advances in clinical and experimental medicine: official organ Wroclaw Medical University**, v. 25, n. 3, p. 575-585, 2016.

LIMA, G.A.J.; CARNEIRO, M.E.L.; IZIDRO, A.E.R. **Tratamento cirúrgico de canino incluído/impactado na maxila - relato de caso**. 2018. 6 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2018

LON, L.F. S., al. Efeito da contaminação por saliva na resistência adesiva de braquetes cerâmicos utilizando uma resina ortodôntica hidrofílica. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 47, n. 3, p. 131-136, 2018.

MARSON, F.C. **Resistência adesiva a microtração de cimentos resinosos na interface entre cerâmica e dentina**. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia 2003.

MONDELLI, A.L.; FREITAS, M.R. Estudo comparativo da resistência adesiva da interface resina/braquete, sob esforços de cisalhamento, empregando três resinas compostas e três tipos de tratamento na base do braquete. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, n. 3, p. 111-125, 2007.

MONTEIRO, R.J. S.V.; FERREIRA, R.; SANT'ANA, A.C. P., *et al.* Aplicações de adesivo tecidual à base de cianoacrilato em odontologia: revisão de literatura. **Innovations Implant Journal: Biomaterials and Esthetics**, São Paulo, v. 9, n. 2/3, p. 52-57, 2014.

MORADAS ESTRADA, M. Importancia de la magnificación en odontología conservadora: Revisión bibliográfica. **Avances en Odontostomatología**, v. 33, n. 6, p. 283-293, 2017..

MOTA SANTOS, B. et al. **Shear bond strength of brackets bonded with hydrophilic and hydrophobic bond systems under contamination**. 2010. 963-7 p.

NUNES, F.J.M.. **Tração de caninos superiores inclusos: aberta ou fechada?**. 2016. Tese de Doutorado.

OLIVEIRA, M.C.. **Tracionamento ortodôntico-cirúrgico de incisivo central superior impactado-relato de caso**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

PATRICIA, P.; LITRON, P. INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO E CICLAGEM DE PH NA RESISTÊNCIA ADESIVA DE COMPÓSITOS HIDROFÍLICOS. 2019.

RAMIRES-ROMITO, A.C.D. **Resistência de união, ao ensaio de microtração, de selante e sistemas adesivos aplicados em superfícies oclusais de molares decíduos**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

RIBEIRO, J.L.de O., et al. Avaliação da resistência adesiva e do padrão de descolagem de diferentes sistemas de colagem de braquetes associados à clorexidina. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 13, n. 4, p. 117-126, 2008.

ROMANO, F.L., et al. Clinical evaluation of the failure rate of metallic brackets bonded with orthodontic composites. **Braz Dent J**, v.23, n.4, p.399-402, 2012.

SILES, E.R.A., et al. Erupção Dentária Ectópica e o Impacto sobre a Cavidade Oral: Revisão de Literatura/Ectopic Dental EruptionandtheImpacton Oral Cavity: LiteratureReview. **ID online REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 14, n. 50, p. 1231-1238, 2020.

SIMÃO, T.M., et al. Tracionamento ortodôntico de caninos superiores impactados por palatino. **RevistaFaipe**, v. 2, n. 1, p. 29-40, 2017.

SOON, H; GILL, D.S.; JONES, S.P. A study to investigate the bond strengths of orthodontic brackets bonded to prosthetic acrylic teeth. **Journaloforthodontics**, v. 42, n. 3, p. 192-199, 2015.

VALENTIM FILHO, J.M., et al. Uso da cola de cianoacrilato como alternativa em procedimentos cirúrgicos: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e28310212592-e28310212592, 2021.

VARGAS JR, C.S., et al. Solução ortodontica para tracionamento de segundos molares permanentes não irrompidos. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 21, n. 1, p. 81-94, 2018.

WAJNGARTEN, D. **Efeito da magnificação na postura de trabalho em odontologia**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista

### 3 ARTIGO

AVALIAÇÃO DO PADRÃO DE DESCOLAGEM DE DISPOSITIVOS ORTODÔNTICOS FIXADOS COM ADESIVO HIDROFÍLICO E HIDROFÓBICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

EVALUATION OF THE STANDARD FOR TAKING OFF ORTHODONTIC DEVICES FIXED WITH HYDROPHYLIC AND HYDROPHOBIC ADHESIVE: A LITERATURE REVIEW.

EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE DESPEGUE DE DISPOSITIVO DE ORTODONCIA USANDO ADHESIVO HIDROFÍLICO E HIDROFÓBICO: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA.

**Layara Maria Vieira Linhares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1546-5762>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: layaralinhares@hotmail.com

**Ilana Nóbrega de Medeiros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3383-1305>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: ilana\_medeiros@hotmail.com

**Gabryella Muniz Almeida**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4838-2015>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: dra.gabryellamuniz@gmail.com

**Julierme Ferreira Rocha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9025-5661>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: juliermeferreirarocha@gmail.com

**Camila Helena Machado da Costa Figueiredo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1340-4042>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: camila\_helena\_@hotmail.com

**Luanna Abílio Diniz Melquíades de Medeiros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1630-3968>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: luannaabiliod@gmail.com

## Resumo

Um problema comumente encontrado, tanto pelo o cirurgião quanto pelo ortodontista, durante o tracionamento de dentes inclusos, é a dificuldade em realizar a fixação e manutenção de acessórios ortodônticos no dente, visto que este é geralmente um ambiente úmido devido à presença de fluidos bucais. Sendo assim, o propósito desse estudo foi realizar uma revisão de literatura do tipo narrativa sobre o padrão de descolagem de dispositivos ortodônticos, aderidos ao elemento dentário com sistemas adesivos hidrofílicos e hidrofóbicos. Para tanto, foi realizada uma busca nas bases de dados Scielo, PubMed, Google Scholar e Portal BVS entre os anos de 2008 e 2021 sendo em português, inglês ou espanhol. Foi avaliado o tipo de fratura proveniente de testes mecânicos, que posteriormente foram analisados em microscopia óptica. Depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão, nove artigos foram selecionados, os quais apresentaram um maior percentual de falhas adesivas. Portanto os adesivos pesquisados podem ser utilizados na colagem de bráquetes, tanto em meio úmido como seco, pois possuem força de resistência de união suficiente para ser um adesivo ortodôntico.

**Palavras-chave:** Dente Impactado. Braquetes Ortodônticos. Resistência ao Cisalhamento. Adesivos Dentinários.

## Abstract

A problem commonly encountered, both by the surgeon and by the orthodontist, during the traction of included teeth, is the difficulty in performing the fixation and maintenance of orthodontic accessories in the tooth, since this is generally a humid environment due to the presence of oral fluids. Therefore, the purpose of this study was to carry out a narrative-type literature review on the pattern of orthodontic device take-off, adhered to the dental element with hydrophilic and hydrophobic adhesive systems. For this purpose, a search was carried out in the Scielo, PubMed, Google Scholar and Portal BVS databases between the years 2008 and 2021. The type of fracture from mechanical tests was evaluated, which was subsequently analyzed using optical microscopy. After applying the inclusion and exclusion criteria, nine articles were selected, which showed a higher percentage of adhesive failures. Therefore, the researched adhesives can be used in bonding brackets, both in wet and dry environments, as they have sufficient bond strength to be an orthodontic adhesive.

**Keywords:** Tooth, Impacted. Orthodontic Brackets. Shear Strength. Dentin-Bonding Agents.

## Resumen

Un problema comúnmente encontrado, tanto por el cirujano como por el ortodoncista, durante la tracción de los dientes incluidos, es la dificultad para realizar la fijación y mantenimiento de los accesorios de ortodoncia en el diente, ya que este es generalmente un ambiente húmedo debido a la

presencia de dientes orales. fluidos. Por lo tanto, el propósito de este estudio fue realizar una revisión de la literatura de tipo narrativo sobre el patrón de despegue del dispositivo de ortodoncia, adherido al elemento dental con sistemas adhesivos hidrofílicos e hidrofóbicos. Para ello, se realizó una búsqueda en las bases de datos Scielo, PubMed, Google Scholar y Portal BVS entre los años 2008 y 2021. Se evaluó el tipo de fractura a partir de pruebas mecánicas, que posteriormente se analizó mediante microscopía óptica. Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron nueve artículos, los cuales presentaron un mayor porcentaje de fallas adhesivas. Por lo tanto, los adhesivos investigados se pueden utilizar en la unión de brackets, tanto en ambientes húmedos como secos, ya que tienen suficiente fuerza de unión para ser un adhesivo de ortodoncia.

**Palabras clave:** Diente Impactado. Soportes Ortodóncicos. Resistencia al Corte. Recubrimientos Dentinarios.

## 1. Introdução

Um dente impactado é aquele que sofre uma falha em irromper no arco dentário dentro do tempo previsto, devido às barreiras físicas como: dentes adjacentes, osso de recobrimento denso, tecido mole excessivo ou causado por alguma anormalidade genética que evite a erupção. Como esses dentes não irrompem, eles ficam retidos no osso alveolar até que o paciente sinta necessidade de removê-lo cirurgicamente ou ser exposto para tratamento ortodôntico (Hupp, Ellis & MR, 2015; Acosta et al., 2018).

Na maioria dos casos, esses dentes são removidos, entretanto, algumas vezes, pode-se optar por tratamentos como: ulectomias ou ulotomias, cirurgias, tracionamento ortodôntico e entre outros. O tracionamento ortodôntico consiste na colagem de acessório ortodôntico utilizado para aplicar uma força extrusiva ao dente que está impactado, para que ele se desloque em direção à cavidade oral e posicionando em condições estéticas e funcionais corretas. Na técnica cirúrgica realizada há exposição do elemento dentário e em seguida feita a colagem da peça ortodôntica, sendo finalizada com o reposicionamento do retalho gengival (Simão et al., 2012; Nunes, 2016; Da Silva Marcelino, 2017; Vagas Jr et al., 2018;).

Com o advento dos sistemas adesivos a colagem direta de botões ou bráquetes ortodônticos tornou-se opção de escolha para o tracionamento de dentes impactados, sendo uma técnica menos invasiva e mais conservadora (Oliveira, 2016). O sistema adesivo apresenta propriedades estéticas e mecânicas satisfatórias, o que o torna um material de escolha para a técnica de colagem dos botões ou bráquetes. Porém, a qualidade da retenção depende da adesão conseguida pelo adesivo na interface dente/adesivo, dessa forma, a busca para desenvolver, através de pesquisas, um material que promova uma união estável, que apresente adequadas propriedades físico-químicas e atenda às necessidades clínicas está crescendo cada dia mais (De Lima et al., 2015).

As necessidades clínicas destacadas são: força de adesão suficiente para suportar os esforços da mastigação e as forças geradas pela mecânica ortodôntica, sem ocorrer nenhum dano ao elemento e a compatibilidade com o tempo de trabalho clínico, permitindo o posicionamento preciso dos acessórios ortodônticos (De Lima et al., 2015). Uma importante característica de um sistema adesivo que está relacionada ao seu desempenho mecânico é a resistência adesiva ao substrato dental. Os testes laboratoriais preconizados para avaliar tal propriedade são testes de tração e de cisalhamento (Camargo et al., 2007).

Considerando esses testes, a fratura proveniente do substrato dental e sistema adesivo pode ser classificada como adesiva, coesiva ou mista. Os tipos de fraturas ocorridos na superfície do esmalte são fratura adesiva (fratura ocorrida na linha de união entre o corpo de prova e o sistema adesivo), fratura coesiva (fratura do material restaurador) e fratura mista (associação de mais de um tipo de fratura) (Dellazzana & Coelho de-Souza; Klein-Júnior, 2008; Hafez & Nassar, 2018).

Diante do exposto, o propósito desse estudo foi avaliar, através de uma revisão de literatura, o padrão de descolagem, considerando o tipo de fratura ocorrida entre os dispositivos ortodônticos, materiais restauradores, sistema adesivo e estrutura dentária, que utilizaram sistemas adesivos hidrofílicos e hidrofóbicos, após testes mecânicos de resistência e cujo padrão tenha sido observado com o auxílio de um microscópio óptico.

## **2. Metodologia**

A coleta de dados foi realizada a partir de informações de fontes secundárias, incluindo Scielo, PubMed, Google Scholar. Para tanto, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Dente Impactado”, “Braquetes Ortodônticos”, “Resistência ao Cisalhamento” e “Adesivos Dentinários”; “Tooth, Impacted”, “Orthodontic Brackets”. “Shear Strength”, “Dentin-Bonding Agents”; “Diente Impactado”, “Soportes Ortodônticos”, “Resistencia al Corte”, “Recubrimientos Dentinarios”.

Com a finalidade de definir claramente a adequação da literatura encontrada para este estudo de revisão, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão dos estudos: a) estudos com intervenções que apresentassem conteúdos que buscassem avaliar o padrão de descolagem entre botões ortodônticos e elemento dentário; b) ter sido publicado entre janeiro de 2008 e janeiro de 2021; c) ter o texto integral disponível em português, inglês ou espanhol. Os critérios de exclusão foram: a) estudos não disponibilizados de livre acesso; b) estudos duplicados disponíveis em mais de uma base de dados e c) estudos que após a leitura não condiziam com palavras-chaves.

Na primeira verificação praticada, tendo por base os títulos e os resumos dos artigos, foram rejeitados aqueles que não preenchiam aos critérios de inclusão ou apresentassem algum dos critérios de exclusão. Os artigos foram lidos e sintetizados, avaliando-se os aspectos de autoria, ano de publicação, objetivo do estudo e metodologia. Após a síntese dos textos, os artigos foram organizados de modo a facilitar a compreensão dos dados e o processo de análise.

## **3. Resultados e discussão**

### **Histórico**

Alguns fatores influenciam na colagem efetiva dos bráquetes ortodônticos ao esmalte dentário diminuindo sua resistência adesiva, são eles: o condicionamento ácido do esmalte feito inadequadamente, a saliva, o sangue e os fluidos gengivais. Os adesivos e as resinas ortodônticas tradicionais são altamente sensíveis a estes fatores, prejudicando seu desempenho clínico. Os sistemas adesivos ortodônticos convencionais foram desenvolvidos para serem utilizados em ambiente sem contaminação por umidade, oferecendo uma resistência adesiva maior. Entretanto, os estudos de Bishara, et al., (2001); Romano, et al., (2005) mostram que a contaminação por umidade é um fator importante na diminuição da resistência

adesiva, discordando de outros (Sirirungrojying, et al., 2004; Maia, et al., 2010), que não encontraram diferença relevante na resistência adesiva frente à contaminação por umidade. Por isso, a busca por desenvolver novos adesivos hidrofílicos vem aumentando cada dia mais na odontologia, para que além de diminuir os passos clínicos, sejam resistentes às forças ortodônticas e mastigatórias (Lon, et al., 2018)

Estão disponíveis na literatura diversos materiais para colagem de braquetes ortodônticos, ressaltando suas vantagens e desvantagens sob a resistência à tração e ao cisalhamento, pois para que essa alternativa seja escolhida de acordo com o tratamento a ser realizado, necessita-se de propriedades que justifiquem seu uso na prática clínica diária, como: força de adesão suficiente para suportar as forças ortodônticas durante todo o tratamento; fluidez, para a penetração do material retenha o bráquete; viscosidade, para manter o bráquete na posição adequada antes da polimerização do cimento; tempo de trabalho adequado para permitir o correto posicionamento do bráquete, tempo para remover o excesso de material, remoção do material sem causar nenhum prejuízo à superfície do esmalte e entre outros (Fonseca, et al., 2010).

Devido à diversidade e as propriedades dos materiais, tem-se realizado novas pesquisas para aprimorar as técnicas e renovar os conhecimentos sobre as indicações a fim de obter um resultado mais duradouro. A indicação do material a ser utilizado como adesivo ortodôntico deve ser analisada, pois a higiene bucal, sensibilidade, quantidade de força ortodôntica, tempo de tratamento e hábitos do paciente, são dados que devem ser considerados para a indicação e planejamento de tratamento correto (Fonseca, et al., 2010).

Outros fatores que também influenciam na adesão da resina ao bráquete continuam sendo de suma importância para o tratamento ortodôntico, por isso a preparação da superfície, o adesivo e os materiais utilizados para colagem dos mesmos devem representar as melhores qualidades, porém na literatura ainda não se chegou ao material perfeitamente ideal, acarretando assim repentinas descolagens dos dispositivos ortodônticos e conseqüentemente, problemas durante o tratamento, como atraso no tempo de finalização do mesmo (Correia, et al., 2016). O uso das resinas compostas para tracionamento de dentes impactados foi um excelente avanço na cirurgia, diminuindo o tempo do procedimento e diminuindo a quantidade de tecido ósseo removido (Pereira, et al., 2006).

### **Utilização dos adesivos e tipo de falhas**

A seguir será apresentada uma tabela na qual estão dispostos, de forma resumida, os dados obtidos por meio da revisão de literatura acerca do padrão de descolagem na superfície do esmalte, os sistemas adesivos utilizados, o tipo de fratura ocorrida e os testes mecânicos de resistência utilizados.

**Tabela 1 – resultados obtidos nos 9 estudos que avaliaram o padrão de descolagem na superfície do esmalte.**

<b>ARTIGO</b>	<b>ADESIVO</b>	<b>FALHA</b>	<b>TIPO DE TESTE</b>
Ribeiro (2008)	Transbond™ XT	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO (Visto com LUPA)
Lon, et al., (2018)	Transbond Plus Color Change (com/sem saliva)	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO
Torres (2011)	Transbond XT Transbond Plus SEP	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO
Lima, et al., (2015)	Transbond XT	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO
Medeiros Teixeira, et al., (2013)	Transbond XT	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO (Visto com Lupa)
Mahmoud, et al., (2019)	SMARTBOND(com aplicação de NaOCl)	<b>COESIVA</b>	
	SMARTBOND(sem aplicação de NaOCl)	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO
	Transbond XT (com aplicação de NaOCl)	<b>ADESIVA</b>	
	Transbond XT (sem aplicação de NaOCl)	<b>COESIVA</b>	
Hafez & Nassar (2018)	Smart Bond LC (Meio seco e úmido)	<b>ADESIVA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO
Vicente, et al., (2010)	Transbond-XT Meio seco e úmido	<b>FALHA MISTA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO (visto com) estereomicroscópio
	SmartBond Meio seco	<b>ADESIVA</b>	
	Meio úmido	<b>55% ADESIVAS 45% MISTA</b>	
Orendain& Espínola (2014)	Transbond XT Meio úmido	<b>ADESIVA</b>	
	Meio seco	<b>MISTA</b>	TESTE DE CISALHAMENTO

Smartbond Meio úmido Meio seco
--------------------------------------

**ADESIVA**

Para Melo (2019) a adesão dos bráquetes à superfície dentária é temporária, por isso deve ser forte o suficiente para permanecer durante todo o tratamento, porém deve ser fraca o suficiente para ser removida sem causar danos à superfície dentária. Portanto, a força adesiva entre a resina e a superfície dentária deve ser maior que a força entre o bráquete e a resina, corroborando com o proposto por Tortamano et al., (2007) para os quais técnica e material utilizado para a colagem dos bráquetes devem promover adesão suficiente para suportar a aplicação de forças durante o tratamento. A resina fotoativada Transbond XT foi considerada grupo de controle por apresentar bom resultado clínico e científico (Melo, 2019).

Os estudos de Ribeiro et al., (2008) avaliaram a resistência adesiva e o padrão de descolagem de diferentes sistemas de colagem de bráquetes (Sistema Transbond XT / 3M-Unitek e Sistema Enlight / Ormco) associados a verniz de clorexidina (Cervitec). O adesivo Transbond XT associado ao verniz de cervitec não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao seu uso sem o verniz, sendo uma colagem satisfatória quanto à resistência adesiva. O padrão de descolagem foi classificado de acordo com o padrão de fraturas, sendo elas adesivas nas interfaces esmalte/adesivo ou acessório/adesivo; fraturas coesivas ocorridas no esmalte, no adesivo ou no acessório; ou ainda a associação desses dois tipos de fraturas.

Mesmo não existindo com consenso na literatura acerca da classificação das fraturas, entende-se que o ideal seja que não haja descolamento dos bráquetes, não causando nenhum dano a superfície do esmalte. Nesse estudo com o uso do sistema Sistema Transbond XT (3M/Unitek) houve a descolagem na interface adesivo/bráquete, mas não houve nenhuma falha na interface dente/adesivo o que assegurou uma boa adesão do sistema Transbond XT à superfície dentária. Diante dos resultados, ratifica-se a provável incorporação do verniz de clorexidina Cervitec pré-misturado com adesivo, como protocolo na colagem de bráquetes, com o intuito de auxiliar o controle do biofilme dentário, proporcionando proteção dentária frente aos riscos cariogênicos durante o tratamento ortodôntico, sem obter prejuízo na resistência adesiva dos sistemas de colagem, os quais são de suma importância para a resistência às forças mastigatórias e ortodônticas (de Ribeiro et al., 2008).

De acordo com Lon, et al (2018) observaram a resistência ao cisalhamento de braquetes ortodônticos colados com Transbond XT e Transbond Plus Color Change na presença de fluidos bucais (saliva, fluidos gengivais e sangue) a fim de avaliar sua segurança para o uso na clínica ortodôntica. Os grupos se deram da seguinte forma: G1 (grupo controle) utilizou adesivo Transbond XT primer e resina Transbond XT, o G2 utilizou primer acidificado autocondicionante e a resina Transbond Plus Color

Change, no G3 adesivo Transbond XT primer e em seguida, a área de colagem foi contaminada com saliva artificial sobre a superfície do esmalte, e se utilizou a utilizando a resina Transbond XT. No G4 aplicou-se primer acidificado autocondicionante e na sequencia foi aplicada saliva artificial sobre a superfície, seguido da colagem do bráquete com a resina Transbond Plus Color Change. Os resultados apresentaram um adequado desempenho mesmo quando houve contaminação, visto que observou-se que não houve diferença estatística entre G1 e G4. O padrão ideal de descolagem de bráquetes deve ocorrer na interface bráquete-adesivo, neste estudo nos grupos que tiveram contaminação salivar ocorreu justamente essa falha, onde a predominância permaneceu entre o bráquete e o adesivo, não apresentando material aderido à superfície de esmalte do dente.

Torres (2011) avaliou a resistência adesiva de bráquetes ortodônticos metálicos colados em dentes bovinos com adesivos convencional (Transbond XT) e auto-condicionante (Transbond Plus SEP), verificando a influência da resistência sob tipos de ciclagem (sem ciclagem, ciclagem termomecânica e ciclagem térmica). Após o teste de cisalhamento foi observado que os grupos do adesivo Transbond XT mantiveram resistência adesiva semelhante independente do tipo de ciclagem. Já o adesivo Transbond Plus SEP observou-se maiores valores de resistência adesiva para o grupo que recebeu ciclagem termomecânica, o que possibilita eliminar etapas clínicas e minimizar o tempo de trabalho. Portanto, ambos os sistemas apresentaram resistência frente à fadiga térmica ou termomecânica na interface adesiva, favorecendo um menor risco de danos a superfície do esmalte quando os bráquetes forem removidos por um profissional, portanto, sendo indicados para o tratamento clínico.

Segundo os estudos de Lima et al. (2015) avaliaram resistência de união ao cisalhamento de bráquetes metálicos colados ao esmalte bovino com as resinas compostas Concise (3M), Alpha Plast (DFL), Transbond XT (3M) e Orthocem (FGM) e observar o índice de remanescente de adesivo. Obtiveram como resultados as resinas Transbond XT, Alpha Plast e Concise Ortodôntico apresentaram resistência de união ao cisalhamento significativamente superior quando comparados à resina Orthocem. No entanto, todos os materiais apresentaram valores de resistência ao cisalhamento clinicamente aceitáveis e com predominância de falha total adesiva. Esses dados contradizem os estudos de Medeiros Teixeira, et al., (2013), que apesar de resultar no mesmo padrão de falha, compararam o adesivo Transbond XT e Orthocem, e após o teste de cisalhamento apresentaram resultados estatisticamente sem diferença. Já em relação ao tempo de polimerização, foram avaliados dois tempos: 20 segundos e 40 segundos. Diante disso, o adesivo Transbond XT teve uma tendência a melhorar sua adesão quando o tempo de polimerização foi aumentado, o padrão de falha predominante foi adesiva, não restando nenhum remanescente de adesivo na superfície do esmalte.

Conforme Mahmoud et al. (2019) avaliaram os efeitos causados pelo hipoclorito de sódio (NaOCl) na colagem de bráquetes metálicos ortodônticos, utilizando adesivo Transbond XT, SmartBond LC e Adesivo Transbond XT Plus SEP obtendo-se falhas principalmente coesivas, porém para o grupo de

adesivo Transbond XT com aplicação de NaOCl a falha ocorreu na interface adesivo/bráquete, e no grupo de adesivo SmartBond LC sem aplicação de NaOCl a falha ocorreu na interface adesivo/esmalte caracterizando nesses casos, falhas do tipo adesiva. A resistência de cisalhamento nesse estudo foi significativamente maior do adesivo Transbond XT comparada ao adesivo SmartBond LC, que pode ser atribuído à diferença na composição resultando em diferença de viscosidade dos adesivos, e na resistência de união entre o adesivo e a superfície do esmalte. Relacionando a resistência adesiva ao NaOCl, o efeito causado pelo mesmo aumentou em 5,25% a resistência em todos os sistemas adesivos, esse fato por ser atribuído à remoção da película adquirida que recobre o esmalte, a qual atua como uma barreira impedindo que o adesivo possa aderir diretamente na superfície do esmalte, comprometendo a resistência de união entre a superfície dental e os bráquetes. Desse modo, o adesivo Transbond XT apresentou maior resistência adesiva comparado ao SmartBond LC; todos os grupos de adesivos avaliados o padrão de descolagem apresentaram falha na interface adesivo-esmalte e adesivo-bráquete, sendo um falha favorável, pois revela boa adesão do adesivo à superfície do esmalte. Porém, requer bastante cuidado para remover o adesivo residual da superfície do esmalte, para que não o danifique.

De acordo com Hafez & Nassar (2018) que também avaliaram a resistência ao cisalhamento de bráquetes metálicos, colados com adesivo de cianocrilato fotopolimerizável, diante da contaminação do de saliva e sangue, dividindo-se em: grupo I, feito o condicionamento com ácido fosfórico 37%, manteve-se o elemento molhado e foi aplicada uma fina camada de Smartbond LC; nos grupos II e III seguindo o mesmo protocolo, o esmalte foi contaminado com saliva e sangue respectivamente; nos grupos IV e V foram contaminados com saliva e sangue respectivamente, e em seguida lavados com água. Os resultados revelaram significativas diferenças na força de ligação entre os diferentes grupos e os diferentes protocolos de contaminação.

Em relação à saliva os resultados mostram que o grupo com contaminação e sem contaminação não obtiveram diferenças significativas na resistência de união. Já a resistência de união do Smartbond LC com contaminação de sangue reduziu significativamente, fato que foi atribuído à composição do sangue, com a presença de substâncias orgânica e inorgânica, além do mecanismo de coagulação. Esses fatores favorecem a criação de uma barreira mecânica maior que a da saliva, causando assim a diminuição da força de união. Pode-se observar que quando a superfície contaminada com sangue foi lavada com água, a resistência de união foi significativamente maior que os substratos que não receberam a lavagem. Portanto, é recomendável lavar a superfície do esmalte caso esteja contaminada com sangue, antes da realização as etapas de colagem de bráquetes. Então, SmartBond LC tem resistência ao cisalhamento aceitável, e a contaminação saliva não causou nenhum efeito danoso sobre a resistência de união, enquanto que a contaminação por sangue proporcionou um efeito deletério sobre a resistência de união, no entanto, a lavagem com água pode reduzir esse efeito. O adesivo tanto em meio seco, como úmido proporcionou um padrão de fratura adesiva (Hafez & Nassar, 2018).

Vicente et al., (2010) avaliaram a resistência ao cisalhamento e o local de falha dos bráquetes colados ao esmalte em meio úmido e seco. Foi utilizado adesivo hidrofóbico Transbond XT, adesivo a base de cianocrilato SmartBond. Em relação ao padrão de falha, foi caracterizado como falha adesiva a descolagem entre a superfície dentária e a resina, coesivas falhas no material restaurador e falhas mistas as que ocorriam em ambos os padrões. Desse modo, em ambiente seco o adesivo Transbond XT apresentou maioria das falhas sendo mista, enquanto o SmartBond teve o padrão de falha adesiva. Já quando foram testados em meio úmido, o adesivo Transbond XT permaneceu com o padrão de falha mista, sendo 50% em esmalte-adesivo, 50% mista; o adesivo SmartBond obteve um padrão de 55% de falhas adesivas e 45% de falhas mistas. Buscando uma melhora na adesão à dentina, estima-se que os fabricantes aprimorem as propriedades hidrofílicas dos adesivos, esses materiais são menos sensíveis sob condições úmidas e devem ser úteis para a colagem de bráquetes. Nesse estudo a resistência fornecida pelo Transbond XT em condições secas foi maior quando comparada em condição úmida. O SmartBond é um adesivo com base do cianocrilato, que possui como uma das vantagens a capacidade de polimerização, formando uma fina película à temperatura ambiente e sem catalisador. O mesmo em condições úmidas proporcionou uma força significativamente maior que em ambiente seco, de acordo com o fabricante esse sistema requer a presença de água para que sua polimerização seja feita de forma adequada.

Conforme Orendain & Espínola (2014) avaliaram a resistência de cisalhamento de bráquetes ortodônticos comparando o sistema adesivo à base de cianocrilato (SmartBond) e a resina composta (Transbond XT e Transbond™ MIP). Esse estudo avaliou os adesivos com afinidade à umidade e em condições de esmalte seco. Observou-se que o sistema adesivo Transbond XT e Transbond™ MIP após o teste de cisalhamento diminuíram seus valores de resistência adesiva quando os grupos foram contaminados com saliva artificial. Em relação à classificação das fraturas o grupo Transbond XT em meio úmido obteve um padrão de fraturas adesivas, já em meio seco obteve fraturas do tipo mistas; o Smartbond tanto em meio úmido como em meio seco obteve fraturas do tipo adesivas

Segundo Correia et al., 2016 os quais avaliaram diferentes métodos de adesão de bráquetes metálicos colados em resina acrílica por meio da resistência ao cisalhamento e cujos grupos foram divididos da seguinte forma: G1 (resina acrílica), G2 (resina acrílica e cianoacrilato), G3 (Transbond™ XT) e G4 (Transbond™ XT e cianoacrilato). A maior média obtida a partir dos valores do teste de cisalhamento foi observada no grupo 2, enquanto o menor valor foi observado no grupo 3. Destacando-se uma significativa interação entre o cianocrilato e os materiais adesivos utilizados. O agente adesivo tem um significativo efeito na resistência de união dos braquetes, por isso os materiais foram avaliados de forma isolada e proporcionou valores de resistência adesiva em um mesmo padrão para todos, porém o uso em conjunto da resina acrílica com o cianocrilato teve maior ênfase em relação à resistência adesiva,

o que possibilitou sugeri-lo na utilização da prática clínica, visando à permanência do acessório durante o tratamento ortodôntico, minimizando o descolamento.

#### **4. Conclusão**

De acordo com a metodologia empregada no presente estudo, em relação às fraturas, não existe um consenso na literatura a cerca das classificações, nos artigos pesquisados no presente estudo a falha adesiva foi a mais encontrada, entretanto estima-se apenas que não ocorra deslocamento dos bráquetes e não cause nenhum dano à superfície do esmalte. Os adesivos Transbond™ XT, Transbond XT, SMARTBOND e Transbond Plus SEP podem ser utilizados na colagem de bráquetes, tanto em meio úmido como seco, pois proporcionam força de resistência de união suficiente para ser um adesivo ortodôntico.

## Referências

- Acosta, R. T., de Oliveira, R. C. G., da Costa, J. V., & de Oliveira Lima, H. I. (2018). Tracionamento de caninos inclusos. *REVISTA UNINGÁ*, 55(S3), 172-182.
- Bishara, S. E., VonWald, L., Laffoon, J. F., & Warren, J. J. (2001). Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 119(6), 621-624.
- Camargo, M. A., da Silveira, B. L., Delfino, C. S., de Souza Zaroni, W. C., & Matos, A. B. (2007). Ensaio de microtração: uma revisão crítica da literatura Microtensilebondtest: a literature overview. *RevInstCiênc Saúde*, 25(3), 313-8.
- Correia, A. M. D. O., Jóias, R. P., Rode, S. D. M., Repeke, C. E., Mendonça, A. A. D. M., & Paranhos, L. R. (2016). Cianocrilato na colagem de Bráquetes ortodônticos em resina acrílica: há maior adesão?. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 21(1), 235-242.
- da Silva Marcelino, V. C., da Cruz, M. C. C., da Silva Fabris, A. L., de Lúcia, M. B. I., Moreti, L. C. T., & Fernandes, K. G. C. (2017). Tratamento cirúrgico-ortodôntico do dente 33: relato de caso clínico. *Archives of Health Investigation*, 6(7).
- de Lima, L. M., Valdrighi, H. C., Correa, C. A., Lealdini, L. N., & Venezian, G. C. (2015). Influência da Resina para Colagem na Resistência ao Cisalhamento de Bráquetes ao Esmalte Bovino. *Journal of Health Sciences*, 17(3).
- Dellazzana, F. Z., Coelho-De-Souza, F. H., & Klein-Júnior, C. A. (2008). Avaliação da resistência de união de restaurações de resina composta com diferentes sistemas adesivos, em dois tempos de armazenamento. *Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre*, 49(2), 36-40.
- de Medeiros Teixeira, C., de Roy, R. R., & de Oliveira, M. T. (2013). Influência da variação do tempo de polimerização na resistência de união ao cisalhamento em diferentes cimentos para bráquetes ortodônticos. *Revista Brasileira de Odontologia*, 69(2), 220.
- Fonseca, D. D. D., Costa, D. P. T. S. D., Cimões, R., Beatrice, L. C. D. S., & Araújo, A. C. D. S. (2010). Adesivos para colagem de braquetes ortodônticos. *RGO. Revista Gaúcha de Odontologia (Online)*, 58(1), 95-102.
- Hafez, A. M., & Nassar, E. A. (2018). The effect of saliva and blood contamination on the bond characteristics of metal bracket bonded by light cured cyanoacrylate adhesive. *Egyptian Dental Journal*, 64(1-January (Orthodontics, Pediatric & Preventive Dentistry)), 69-75.
- Hupp, J. R., Ellis, E. T., & MR, C. (2015). oral e maxilofacial contemporânea.
- Lon, L. F. S., Schneider, P. P., Raveli, D. B., Nascimento, D. C., & Guariza-filho, O. (2018). Efeito da contaminação por saliva na resistência adesiva de braquetes cerâmicos utilizando uma resina ortodôntica hidrofílica. *Revista de Odontologia da UNESP*, 47(3), 131-136.
- Maia, S. R. C., Cavalli, V., Liporoni, P. C. S., & do Rego, M. A. (2010). Influence of saliva contamination on the shear bond strength of orthodontic brackets bonded with self-etching adhesive systems. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 138(1), 79-83.
- Mahmoud, G. A., Grawish, M. E., Shamaa, M. S., & Abdelnaby, Y. L. (2019). Characteristics of adhesive bonding with enamel deproteinization. *Dental press journal of orthodontics*, 24(5), 29-e1.
- Melo, N. Z. P. D. (2019). *Avaliação da resistência ao cisalhamento de bráquetes metálicos colados com diferentes adesivos em superfícies de esmalte dentário e resina composta* (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Nunes, F. J. M. (2016). *Tração de caninos superiores inclusos: aberta ou fechada?* (Doctoral dissertation).
- Oliveira, M. C. (2016). *Tracionamento ortodôntico-cirúrgico de incisivo central superior impactado-relato de caso* (Bachelor's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Norte).
- Orendain, D. R., & Espínola, G. S. (2014). Comparación de fuerza de adhesión de dos sistemas ortodônticos con afinidad a la humedad en las condiciones de superficie del esmalte. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 2(2), 88-94.
- Pereira, F. L., Iwaki Filho, L., Camarini, E. T., & Pavan, A. J. (2006). Estudo laboratorial de teste de resistência ao tracionamento da resina composta fotopolimerizável Fill Magic® destinada à colagem de braquetes para tracionamento ortodôntico de dentes retidos. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 11(1), 77-83.
- Ribeiro, J. L. D. O., Bezerra, R. B., Campos, E. D. J., & Freitas, A. A. D. (2008). Avaliação da resistência adesiva e do padrão de descolagem de diferentes sistemas de colagem de braquetes associados à clorexidina. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(4), 117-126.
- Romano, F. L., Tavares, S. W., Nouer, D. F., Consani, S., & Magnani, M. B. B. A. (2005). Shear bond strength of metallic orthodontic brackets bonded to enamel prepared with self-etching primer. *The Angle Orthodontist*, 75(5), 849-853.
- Sebold, M. (2017). Avaliação da união resina-dentina utilizando diferentes abordagens de condicionamento dentinário
- Simão, T. M., Crepaldi, M. V., das Neves, M. D. J. G., Yamate, E. M., & Burger, R. C. (2017). Tracionamento ortodôntico de caninos superiores impactados por palatino. *Revista Faípe*, 2(1), 29-40.
- Sirirungrojying, S., Saito, K., Hayakawa, T., & Kasai, K. (2004). Efficacy of using self-etching primer with a 4-META/MMA-TBB resin cement in bonding orthodontic brackets to human enamel and effect of saliva contamination on shear bond strength. *The Angle Orthodontist*, 74(2), 251-258.
- Soon, H. I., Gill, D. S., & Jones, S. P. (2015). A study to investigate the bond strengths of orthodontic brackets bonded to prosthetic acrylic teeth. *Journal of Orthodontics*, 42(3), 192-199.
- Torres, L. M. S. (2011). Resistência adesiva de bráquetes ortodônticos colados com sistemas adesivos convencionais e auto-condicionantes ao esmalte bovino após ciclos térmicos e termomecânicos.

- Tortamano, A., Nauff, F., Naccarato, S. R. F., & Vigorito, J. W. (2007). Avaliação da força de tração em braquetes colados pela técnica indireta com diferentes sistemas de adesão. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 12(3), 104-110.
- Vargas Jr, C. S., de Carvalho Morales, J. A., Queiroz, T. P., & Pizzol, K. E. D. C. (2018). Solução ortodôntica para tracionamento de segundos molares permanentes não irrompidos. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 21(1), 81-94.
- Vicente, A., Toledano, M., Bravo, L. A., Romeo, A., de laHiguera, B., & Osorio, R. (2010). Effect of water contamination on the shear bond strength of five orthodontic adhesives. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 15(5), 820-6.
- Vosgerau, D. S. A. R., & Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista diálogo educacional*, 14(41), 165-189.

#### **4. Considerações finais**

Os resultados obtidos expõem a variedade de materiais usados na colagem de acessórios ortodônticos disponíveis e pesquisados. Para essa colagem é necessário o uso de um adesivo que tenha força de resistência de união que resista as forças mastigatórias e movimentos ortodônticos, sem que haja nenhuma movimentação do acessório ortodôntico. Apesar de, até o momento, nenhum sistema adesivo ortodôntico conseguir atender todas as demandas funcionais, os adesivos Transbond™ XT, Transbond XT, SMARTBOND e Transbond Plus SEP podem ser utilizados na colagem de bráquetes, tanto em meio úmido como seco, pois proporcionam força de resistência de união suficiente para ser um adesivo ortodôntico, destacando-se que ainda há necessidade de novas pesquisas que busquem diminuir as falhas na interface entre a superfície dentária e o sistema adesivo.

Em relação às fraturas, não existe um consenso na literatura a cerca das classificações, nos artigos pesquisados no presente estudo a falha adesiva foi a mais encontrada, entretanto estima-se apenas que não ocorra deslocamento dos bráquetes e não cause nenhum dano à superfície do esmalte. Sendo necessário continuar a busca por melhores sistemas adesivos, técnicas mais simples e materiais que tenham resistência adesiva adequada para que diante da força exercida pelo tracionamento ortodôntico em dentes impactados, não ocorra nenhum tipo de prejuízo na estrutura dentária.

## **Anexo - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT**

### Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

### Diretrizes para Autores

#### 1) Estrutura do texto:

- Título em português, inglês e espanhol.
- Os autores do artigo (devem ser colocados nesta sequência: nome, ORCID, instituição, e-mail). OBS.: O número do ORCID é individual para cada autor, e ele é necessário para o registro no DOI, e em caso de erro, não é possível realizar o registro no DOI).
- Resumo e Palavras-chave em português, inglês e espanhol (o resumo deve conter objetivo do artigo, metodologia, resultados e conclusão do estudo. Deve ter entre 150 a 250 palavras);
- Corpo do texto (deve conter as seções: 1. Introdução, na qual haja contextualização, problema estudado e objetivo do artigo; 2. Metodologia utilizada no estudo, bem como autores de suporte a metodologia; 3. Resultados (ou alternativamente, 3. Resultados e Discussão, renumerando os demais subitens); 4. Discussão e, 5. Considerações finais ou Conclusão);
- Referências: (Autores, o artigo deve ter no mínimo 20 referências as mais atuais possíveis. Tanto a citação no texto, quanto no item de Referências, utilizar o estilo de formatação da APA - American Psychological Association. As referências devem ser completas e atualizadas. Colocadas em ordem alfabética crescente, pelo sobrenome do primeiro autor da referência. Não devem ser numeradas. Devem ser colocadas em tamanho 8 e espaçamento 1,0, separadas uma das outras por um espaço em branco).

#### 2) Layout:

- Formato Word (.doc);
- Escrito em espaço 1,5 cm, utilizando Times New Roman fonte 10, em formato A4 e as margens do texto deverão ser inferior, superior, direita e esquerda de 1,5 cm.;
- Recuos são feitos na régua do editor de texto (não pela tecla TAB);
- Os artigos científicos devem ter mais de 5 páginas.

#### 3) Figuras:

O uso de imagens, tabelas e as ilustrações deve seguir o bom senso e, preferencialmente, a ética e axiologia da comunidade científica que discute os temas do manuscrito. Obs: o tamanho máximo do arquivo a ser submetido é de 10 MB (10 mega).

As figuras, tabelas, quadros etc. (devem ter sua chamada no texto antes de serem inseridas. Após a sua inserção, deve constar a fonte (de onde vem a figura ou tabela...) e um parágrafo de comentário no qual se diga o que o leitor deve observar de importante neste recurso. As figuras, tabelas e quadros... devem ser

numeradas em ordem crescente. Os títulos das tabelas, figuras ou quadros devem ser colocados na parte superior e as fontes na parte inferior.

#### 4) Autoria:

O arquivo em word enviado (anexado) no momento da submissão NÃO deve ter os nomes dos autores.

Todos os autores precisam ser incluídos apenas no sistema da revista e na versão final do artigo (após análise dos pareceristas da revista). Os autores devem ser registrados apenas nos metadados e na versão final do artigo (artigo final dentro do template) em ordem de importância e contribuição na construção do texto. OBS.: Autores escrevam o nome dos autores com a grafia correta e sem abreviaturas no início e final artigo e também no sistema da revista.

O artigo deve ter no máximo 15 autores. Para casos excepcionais é necessário consulta prévia à Equipe da Revista.

#### 5) Vídeos tutoriais:

- Cadastro de novo usuário: <https://youtu.be/udVFytOmZ3M>
- Passo a passo da submissão do artigo no sistema da revista: <https://youtu.be/OKGdHs7b2Tc>

#### 6) Exemplo de referências em APA:

- Artigo em periódico:

Gohn, M. G. & Hom, C. S. (2008). Abordagens Teóricas no Estudo dos Movimentos Sociais na América Latina. *Caderno CRH*, 21(54), 439-455.

- Livro:

Ganga, G. M. D.; Soma, T. S. & Hoh, G. D. (2012). *Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção*. Atlas.

- Página da internet:

Amoroso, D. (2016). *O que é Web 2.0?* <http://www.tecmundo.com.br/web/183-o-que-e-web-2-0->

7) A revista publica artigos originais e inéditos que não estejam postulados simultaneamente em outras revistas ou órgãos editoriais.

8) Dúvidas: Quaisquer dúvidas envie um e-mail para [rsd.articles@gmail.com](mailto:rsd.articles@gmail.com) ou [dorlivete.rsd@gmail.com](mailto:dorlivete.rsd@gmail.com) ou WhatsApp (55-11-98679-6000)

## **Declaração de Direito Autoral**

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- 1) Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- 2) Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.
- 3) Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado.

## **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.