

UNIVERSIDADE TIRADENTES
CURSO DE ODONTOLOGIA

FAUZE MUNIR DIB
RODRIGO PONTES DE SOUZA SILVA

**ABORDAGEM SOBRE OS BRAQUETES ESTÉTICOS POR MEIO
DA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
a Coordenação do Curso de Odontologia da
Universidade Tiradentes com parte dos
requisitos para obtenção do grau de bacharel
em Odontologia.

Orientador:
Prof. MSc. Luiz Guilherme Martins Maia

ARACAJU
2008

Em condições normais, corro para vencer e venço. Em situações adversas, também posso vencer. E, mesmo em condições muito desfavoráveis ainda sou páreo.

Ayrton Senna da Silva

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Jesus, por sua presença constante em minha vida, sendo sempre minha condução e condição. Meus dons e talentos são pra te servir; pois só o senhor é digno de todo louvor, toda honra e toda glória.

Aos meus pais, Fauze e Carmen, pela infinita dedicação a minha formação como homem e profissional. A realização deste nosso sonho deve-se ao amor, empenho e confiança depositados em mim, durante todos esses anos por vocês. Verdadeiramente me orgulho dos pais que tenho. Amo vocês. Obrigado.

A minha esposa Davanny, pelo amor, amizade e por contribuir para a figura humana que hoje sou. Viver ao seu lado é contemplar o verdadeiro significado da palavra companheirismo. Agradeço a Deus por essa benção que é a nossa união. Te amo.

Aos meus irmãos, Juliane e Rodrigo; aos meus cunhados, Jefferson e Joelma; aos sobrinhos Murilo, Rodriguinho, Carminha, Gisele e Guilherme, que não mediram esforços, me oferecendo apoio, carinho e amor.

Também agradeço a todos os familiares, avós paternos (in memorian) e avós maternos, tios e primos, pelo incentivo e afeto.

Agradeço a Ali Dib, Vitória, Sara, Rebeca, Zezé e Menina, por me alegrarem e tornarem meus dias mais felizes.

A todos os mestres pela capacitação qualificada e amizade, em especial, à Prof^a. Dra. Sônia Maria Alves Novais, aos professores, Marco Antônio, Luciano Pacheco, Murilo Oliveira e Luiz Guilherme Maia, que orientou e colaborou para a concretização desse trabalho.

Aos meus amigos da cidade de Araraquara-SP, que apesar da distância, sempre estão em meu pensamento e no meu coração, e, aos novos amigos de Aracaju-SE, em especial, ao meu parceiro neste trabalho, Rodrigo Pontes, pela determinação e companheirismo.

Obrigado a todos e que Deus continue os abençoando.

Fauze Munir Dib

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a vida, a saúde, a garra para lutar, vencer e alcançar meus objetivos. Sinto-te a todos os momentos.

Ao meu pai, Pedro Lúcio da Silva, por está sempre em minha vida, por sempre acreditar em mim, pelo amor, carinho, dedicação e por sempre ser o meu melhor amigo. Saiba que o senhor é o melhor presente que Deus pode me dá. Eu te amo.

A minha mãe Jussara Marília Pontes de Souza Silva, pelo amor incondicional, por está ao meu lado em todos os momentos, por nunca me deixar sentir só e por ser minha fortaleza. Sem o seu amor eu não conseguiria alcançar o maior sonho da minha vida. Obrigado por existir minha heroína. Te amo!

Tenho orgulho de ser vosso filho.

A minha avó Olga (in memória), pela oportunidade do seu amor, seu carinho, sua proteção, e por sempre acreditar na minha vitória. Obrigado por tudo onde quer que esteja, saiba que eu sinto sua presença em todos os dias de minha vida. Te amarei para sempre minha Rainha.

Ao meu tio Carlos, pelos conselhos, por está sempre próximo, pela amizade, por sempre me ensinar que devemos lutar por aquilo que acreditamos e pelo amor em todos os momentos. Eis um exemplo a ser seguido. Te amo.

A meu tio Saulo, obrigado por está ao meu lado nos momentos mais difíceis da minha vida. Sem o seu apoio, amizade e companheirismo, jamais conseguiria. Eis um exemplo de amor.

A meu tio Roberto, por ter sempre me alegrado nas horas tristes, por ter sempre confiado em mim, me dando força, incentivo e amor. Te amo. Eis um exemplo de determinação.

A meu tio César, agradeço pelo carinho, amor e compreensão. Eis um exemplo de bondade.

A Arethusa, por ter sido, nos últimos anos o melhor presente da minha vida. Agradeço pelo amor, carinho, compreensão e dedicação. Te amo.

A Suzann e Michelle Agradeço pelo amor de “irmão”, pelas conversas e incentivos. Amo Vocês.

Aos Meus Primos, Primas e afilhado, pela convivência, e, por ser parte da minha

vida.

Aos amigos, Lucas, Geladeira, Diogo, Mateus, Agamenon, Leonardo, Cardosinho, Luis, Leandro, Tiago, Tarcito e Renato, pelo companheirismo, pela amizade em momentos importantes da minha vida. "Amigo é coisa para se guardar debaixo de sete chaves dentro do coração."

Em especial a Fauze meu parceiro deste trabalho, pela dedicação e garra. Muito obrigado pela amizade.

Aos Mestres, Luiz Guilherme, pela paciência, pelas orientações, nós dando força para realização deste trabalho. Meu muito obrigado.

A Mara, José Carlos, Raimundo Rocha, Luciano Pacheco, Ricardo, Ronaldo Ribeiro, Edvaldo Dória, Fábio Martins e Marco Antonio, pelos ensinamentos, incentivos e amizade durante esses anos. Valeu.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte da minha vida, elevando-me como pessoa e, dando-me força para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Rodrigo Pontes de Souza Silva.

ABORDAGEM SOBRE OS BRAQUETES ESTÉTICOS POR MEIO DA REVISÃO DE LITERATURA

Fauze Munir Dib¹
Rodrigo Pontes de Souza Silva²
Luiz Guilherme Martins Maia³

RESUMO

Os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novos materiais na Odontologia vêm contribuindo, ao longo do tempo, para a obtenção de resultados satisfatórios na aplicação das diversas especialidades desta classe. Na Ortodontia, um exemplo deste progresso pode ser dado com a busca por maior estética dos braquetes. O primeiro braquete não metálico surgiu na década de 1970, de policarbonato, que apresentava uma estética muito favorável, entretanto sua fragilidade com alto atrito se tornava um grande inconveniente. Para minimizar esses inconvenientes, surgiram em 1986, os braquetes estéticos de cerâmica que apresentavam dureza superior à do esmalte. Já os braquetes de safira apresentam uma excelente translucidez dando uma estética muito favorável, entretanto é um material que na sua remoção provoca danos ao esmalte. O objetivo deste trabalho é elucidar as propriedades físicas dos braquetes estéticos, dando ênfase às características de maior interesse odontológico. Após uma revisão na literatura, concluímos que os braquetes de policarbonato e cerâmica são extremamente superior aos braquetes de aço inoxidável, quando comparado a estética, entretanto, a aplicabilidade clínica dos estéticos ainda são inferiores aos de aço inoxidável.

PALAVRAS-CHAVE: Abrasão, Braquetes estéticos, Descolagem.

¹ Graduando em Odontologia pela Universidade Tiradentes; Aracaju/SE.

² Graduando em Odontologia pela Universidade Tiradentes; Aracaju/SE.

³ Especialista em Ordonontia e Ortopedia-UNESP/ Araraquara/SP; Mestre em Ciências Odontológicas – Ortodontia e Ortopedia -UNESP/ Araraquara/SP; Professor da Disciplina Ortonontia da Universidade Tiradentes; Aracaju/SE.

ABSTRACT

Technological advances and the development of new materials in Dentistry, as time goes by, have been contributory to the obtainment of satisfactory results in many dental specialities. In Orthodontics, an example of this progress is the constant search for more esthetical brackets. The first non-metallic bracket came into sight in the 70th decade, made out of polycarbonate, which presented a favorable esthetics; meanwhile its brittleness with high friction level became an inconvenience. To minimize these inconveniences, in 1986 ceramic esthetic brackets emerged, and they presented hardness greater than enamel. As for zafira's brackets, they present an excellent translucence favoring a good esthetics, notwithstanding when removing this material it causes damages to enamel. This study aims at elucidating physical properties of esthetic brackets, emphasizing the most interesting characteristics in dentistry. After a literature review, we concluded that polycarbonate and ceramic brackets are extremely superior to stainless steel brackets, when it comes to esthetics, nevertheless, its clinical appliance are still inferior to stainless steel brackets.

KEY-WORDS: Abrasion, Debonding, Esthetic brackets.

1 INTRODUÇÃO

Os aparelhos estéticos são, atualmente, muito utilizados na ortodontia para tratamento em pacientes com altos níveis de percepção. A maior procura por esse tipo de aparelho são os pacientes adultos, que buscam por muitas vezes ocultar os dispositivos ortodônticos (GANDINI, et al 2004). Na concepção deste autor, muitos desses aparelhos são oferecidos no mercado odontológico e, por isso, apresentam grande variação, no que diz respeito ao tipo de material utilizado por cada fabricante.

Newman (1969) apresentou os primeiros braquetes não metálicos confeccionados de policarbonato, acreditando se tratar de uma resina de ótima dureza, que se aproxima a do aço, apresentando uma estética muito favorável; porém observou que este material apresentava alto grau de atrito, fragilidade e mudança de cor no decorrer do tempo de tratamento.

Salienta-se que os acessórios estéticos para fins ortodônticos são utilizados na literatura desde a década de 1970; porém, pouco se conhece sobre as propriedades físicas desses materiais.

A utilização dos Braquetes estéticos tem sua principal indicação em tratamento de pacientes adultos, que relutam a colocação de aparelho ortodôntico pela aparência indesejável dos braquetes metálicos. Segundo Khan e Horrocks (1991), são dois os principais fatores desmotivadores no uso de aparelhos ortodônticos pelos adultos: tempo prolongado de tratamento e a preocupação com a aparência estética dos braquetes. Por esses motivos, as indústrias de materiais têm buscado oferecer alternativas estéticas, desenvolvendo tecnologias e técnicas de tratamento específico como a ortodontia lingual, o tratamento com alinhadores transparentes e o uso de braquetes estéticos de coloração transparente.

De acordo com Maltagliati (2006), dos materiais que compõem a ortodontia estética, os braquetes estéticos de coloração transparente são os mais viáveis economicamente e são os que mais permitem a realização de um procedimento ortodôntico convencional.

Os primeiros braquetes cerâmicos surgiram em 1986 com a intenção de eliminar as desvantagens dos braquetes de policarbonato; esses se constituíram como

base de fabricação a cerâmica moldada e endurecida pelo calor proporcionando desta forma maior dureza ao material e friabilidade. Assim,

Os aparelhos cerâmicos ou de policarbonato atenderam parcialmente as expectativas estéticas dos pacientes, minimizando o impacto das peças metálicas na vestibular dos dentes durante o tratamento ortodôntico. Porém, a presença dos arcos de aço inoxidável nos “slots(canaletas)” dos braquetes ainda continua sendo um inconveniente à estética na fase ativa do tratamento (SWARTZ, 1988, p.57).

Os braquetes monocristalinos são feitos por um processo inteiramente diferente. Cristais únicos, feitos de safira criados pelo homem, envolvendo combinações de partículas de óxido de alumínio com um aglutinador a 2100°C. Esta massa é resfriada vagarosamente, permitindo assim, um cuidadoso controle da cristalização. Esse material é comprado pelos fabricantes e então recortado no tamanho dos braquetes. As técnicas de corte podem ser: ultrasônico, diamantado ou a combinação das duas são utilizadas para sua formatação. Após o corte, os cristais de safira são aquecidos para remover as imperfeições na superfície e para aliviar o estresse produzido pelos procedimentos de corte (OMANA et al,1992; SWARTZ, 1988).

Já, os braquetes de safira, apresentam um material com excelentes vantagens estéticas. A translucidez revela a principal vantagem dos braquetes de safira. Entretanto, no momento da descolagem, são observados seus inconvenientes. (RUEGGERBERG; LOCKW 1990).

É importante ressaltar que as vantagens e desvantagens dos braquetes de policarbonato e cerâmicos têm sido frequentemente discutida entre pesquisas e testes de laboratórios, levantando-se questões como colagem, descolagem, resistências friccionais e descoloração possibilitando assim uma melhor abordagem do material. (WADHWA et al 2004)

Com base no exposto, o presente estudo objetiva avaliar as propriedades “físicas” dos braquetes estéticos, por meio de uma revisão de literatura, relatando por tópicos os braquetes de policarbonato, cerâmica e safira, assim como seus componentes, suas vantagens e desvantagens.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para elucidar de forma mais clara, esta revisão foi elaborada de forma didática com os seguintes tópicos: BRAQUETES DE POLICARBONATO, BRAQUETES DE

CERÂMICA E BRAQUETES DE SAFIRA.

2.1 Braquetes de Policarbonato

O primeiro braquete não metálico foi apresentado por Newman em 1969 que publicou estudos com colagem de braquetes estéticos de policarbonato manufacturados, por meio de injeção de moldes de materiais plásticos na forma de braquetes específicos, apresentando precisão suficiente para reproduzir pequenos detalhes requisitados. O policarbonato constitui-se de uma resina de dureza equivalente à do aço; por isso, foi o material eleito para gerar os primeiros braquetes estéticos (NEWMAN, 1969).

Segundo Maltagliati (2006), as propriedades físicas que permitiram a aplicabilidade clínica dos braquetes são: atoxidade, resistência à abrasão e ao impacto, e coloração e translucidez adequada. Entretanto, eram visíveis as inconveniências deste material, pois, algumas delas foram citadas por Dobrin et al (1975) como a descoloração quando expostos a alimentos e líquidos, maior propensão aos desgastes, absorção de água e saliva, pobre no controle do torque, alta fricção com os fios ortodônticos e precisa de preparo da base para colagem com resinas comuns.

Nessa perspectiva, Feldner et al (1994) analisaram as características de torque e deformação dos braquetes de plástico e os resultados mostraram que os mesmos apresentaram valores maiores de deformação do que os braquetes de metal. Em relação ao tempo, os braquetes de policarbonato não suportam o estresse fisiológico tornando-se incapaz de suportar as forças geradas pelo tratamento ortodôntico (ALKIRE, et al 1997). Já Harzer et al 2004 relataram que a resistência dos braquetes de policarbonato era menor em certos momentos, quando comparados com os braquetes de aço inoxidado.

Para solucionar problemas de deformação e descoloração, sua composição original foi modificada. A Incorporação de partículas cerâmicas, vidro e canaletas de metal foram introduzidas com o intuito de minimizar a fricção, melhorar a estética, e dar uma melhor estabilidade de cor . ELIADES, T. et al (1994) L; ELIADES, T.; VIAZIS(1991); FELDNER, J. C, et al (1994).

Vale ressaltar que, mesmo reforçados, os braquetes estéticos de policarbonato, ainda apresentavam inconvenientes isso era decorrentes de sua composição plástica básica. A descoloração e o desgaste dos acessórios de

policarbonato ainda perpetuavam; entretanto, esses inconvenientes eram bem inferiores quando comparados com os braquetes de policarbonato de gerações passadas. (ALKIRE et al, 1997).

Desta forma, recomenda-se a utilização clínica destes braquetes com critério, limitando-se aos casos de tratamento mais curto, em função da descoloração e dos desgastes, e que, preferencialmente, não necessite da incorporação de torques, pela deformação e menor eficiência de leitura das inclinações.

2.2 Braquetes de Cerâmica

Segundo Winchester (1992), em 1986, surgiram os primeiros braquetes cerâmicos. Seu processo de industrialização se faz por meio de um molde endurecido pelo calor.

Esses braquetes oferecem muitas vantagens em relação aos braquetes de policarbonato, tais como: maior resistência ao desgaste, maior estabilidade de cor e uma melhor estética. (SWARTZ, 1988)

Os braquetes são formados por óxido de alumínio, tendo como características: alta dureza, resistência a altas temperaturas, degradabilidade química e friabilidade, porém, apresentam falhas por imperfeições ou impurezas do material, além de ocasionarem facetas de desgaste nos contatos oclusais, pois são mais duros que o esmalte. Quando comparados aos tradicionais aparelhos estéticos, os braquetes cerâmicos proporcionam maior resistência ao desgaste, deformação e maior estabilidade de cor, o que é uma excelente característica do ponto de vista estético. (KARAMOUZOS et al, 1997, p.57).

Os braquetes cerâmicos podem ter dois tipos de composição: a monocristalina e a policristalina. Os braquetes cerâmicos policristalinos, ou de alumina policristalina, constituem-se de cristais de óxido de alumínio fusionados a altas temperaturas, o que permite a moldagem de vários braquetes simultaneamente. Os braquetes de policristalino zircônia (ZrO_2), têm a maior dureza entre todas as cerâmicas, e têm sido oferecidos como uma alternativa para os braquetes de cerâmica alumina (KUSY R.P., 2002). Os braquetes de policristalina zircônia são mais baratos do que os braquetes de monocristalina; entretanto são muito mais opacos, podendo exibir cores tornando-se menos estético.

No tocante às vantagens, Keith et al (1993) não encontraram vantagens a mais da zircônia nos braquetes de policristalino de alumina em relação ao atrito.

Até o final dos anos 80, os braquetes de alumina policristalina eram uma alternativa estética no uso dos braquetes de policarbonato (PROFFIT, 2000). Em relação os braquetes de policristalina apresentavam maior atrito do que braquetes de aço inoxidável (KUSY; WHITLEY, 2001).

Como o avanço clínico dos braquetes de cerâmicas, a alumina continuou a melhorar ao longo dos últimos anos; entretanto, os braquetes de zircônia tornaram-se obsoletos. (SPRINGATE; WINCHESTER, 1990).

Os braquetes de cerâmica monocristalina são materiais que apresentam maior resistência a tensão, pois, existe uma menor incorporação de impurezas no seu processo de fabricação. A mais aparente diferença entre os dois é a translucidez; os de monocristalina são notoriamente mais translúcidos (KUSY R.P., 1994).

Braquetes cerâmicos não estão sem os seus inconvenientes incluindo: colagem, descolagem, fricção, fratura de seus acessórios, provoca danos ao esmalte no momento de remoção dos braquetes, nos instrumentos de colagem e na força de desunião.

Salienta-se que o silano era utilizado como um agente químico mediador entre o braquete de cerâmica, adesivos e resinas. Isto resultou na retenção química, desenvolvendo uma forte união entre o adesivo e o esmalte que, por sua vez, provocava danos irreversíveis ao esmalte, sendo necessárias algumas vezes restaurações. Por conseguinte, o desafio era o de desenvolver um material que não provocasse injurias ao esmalte (WANG et al, 1997).

Vários pesquisadores têm avaliado a união dos braquetes de cerâmica com o esmalte em diferentes tipos de retenção mecânica e concluíram que esses braquetes causam menos danos ao esmalte quando condicionados mecanicamente. A resistência pela união também podem ser modificada pela escolha de adesivos, em diferentes tempos de condicionamento para esmalte (BISHARA et al., 1990).

A descolagem de braquetes cerâmicos foi, por muitos anos, a etapa mais preocupante do tratamento para a maior parte dos ortodontistas e pesquisadores que estudaram esses braquetes. Pois, devido às propriedades físicas do material plástico e cerâmico, não é possível a adesão com resinas convencionais de colagem (GWINNETT, 1988).

A esse respeito Harris (1992) salienta que:

Os inconvenientes que acontecem no momento da descolagem ocorrem em função da adesão química entre braquete e resina, deixando para a interface esmalte/resina a área de maior fragilidade na união e, portanto, sendo o local de fratura quando da força de remoção, potencializando o risco de danos ao esmalte. (HARRIS, 1992).

Visando esta condição clínica iatrogênica, a maioria das empresas muda o sistema de colagem de seus braquetes estéticos de química para mecânica, por meio de retenções criadas na base dos braquetes.

Neste sistema, a interface de união mais frágil é a braquete/resina, promovendo a fratura nesta região, protegendo o esmalte. Além disso, a retenção apenas de origem mecânica diminui a força necessária de descolagem e, portanto, minimiza o risco de fratura do braquete. Conforme Wang et al (1997) o braquete cerâmico com base de retenção mecânica tem a vantagem de boa estética, boa rigidez e força de adesão suficiente, sem apresentar danos ao esmalte depois de sua remoção e, portanto, é considerado o tipo de base mais adequado para tratamento com braquetes estéticos.

Entretanto, decorrente da fragilidade e friabilidade do material cerâmico, quando estes forem removidos, depois de meses em utilização, a fratura pode ocorrer em partes do braquete. Neste caso, recomenda-se retirar o remanescente com brocas diamantadas, em alta rotação, sempre com irrigação abundante.

Existem diversos métodos de descolagem, entretanto o mais comum é o manual, com utilização de alicate de remoção, que deve ser indicado pelo fabricante do braquete que se optou utilizar (THEODORAKOPOULOU, et al 2004). Nesse sentido, a indústria tem trabalhado muito para diminuir os problemas com a remoção, lançando no mercado braquetes com bases modificadas que fraturam com facilidade na remoção, protegendo o braquete e o esmalte, e linhas de fratura na base dos braquetes que facilitam a remoção.

Segundo Swartz e Michel (1988), quando os braquetes de cerâmica eram reforçados com metal a média de resistência eram declaradamente mais baixas, isso, quando comparados com os braquetes de cerâmica convencionais, dando características semelhantes aos braquetes de aço inoxidado.

Com relação ao atrito, pode-se definir como sendo a força de oposição ao movimento de dois objetos em contato, e sua direção é tangente a uma interface comum de duas superfícies (BEDNAR et al, 1993). Pode ser representada de duas formas: (1)

cinética (dinâmica), a qual ocorre durante o deslocamento do objeto, e (2) estática, a qual previne o início do movimento (DOWNING et al, 1991).

Durante o movimento ortodôntico a fricção é um problema presente e, em condições normais é proporcional à carga aplicada (DOWNING, 1994; KEITH et al, 1993). A fricção ocorre independente da área de contato entre as superfícies e da velocidade de deslizamento, exceto em velocidades muito baixas.

Ainda em relação ao atrito, os braquetes de cerâmica podem variar em fraturas, tenacidade e força, diferentemente dos braquetes de aço inoxidado. As propriedades dos braquetes de cerâmica no tocante ao atrito podem ser modificadas dependendo da rugosidade superficial do esmalte.

Os braquetes de cerâmica de policristalino, quando comparados com os braquetes de cerâmica monocristalino e os braquetes de aço inoxidável apresentam maior superfície porosa provocando um maior coeficiente de atrito. Omana et al (1995) demonstraram conclusivamente que os braquetes cerâmicos, usinados produzem significativamente maior atrito que os braquetes por injeção de moldagem.” Mesmo assim, os braquetes de policristalino geram significativamente maior atrito do que os braquetes de o aço inoxidável (LOFTUS et al, 2003).

Ressalta-se que muitos fabricantes têm introduzido o metal para reforçar os braquetes de cerâmica, alegando que proporcionará menor atrito e dará maior resistência. (OLSEN et al, 1996)

Pesquisadores têm mostrado resultados promissores em relação ao braquetes reforçados por aço inoxidável, demonstrando forças convencionais de atrito competitivas com os braquetes de aço inoxidável e braquetes auto-ligating. Outros estudos não relataram tais resultados favoráveis. Kusy (2002) não encontrou nenhuma diferença significativa na resistência entre braquetes estéticos, com ou sem o acréscimo de aço inoxidável. Ele concluiu que a adição de aço inoxidável para os braquetes policristalino não melhoraram consideravelmente a resistência dos braquetes estéticos para um melhor deslizamento.

Os braquetes de cerâmica mesmo, reforçados com aço inoxidável, níquel-titânio, cobalto-cromo ou titânio apresentam maior atrito que os braquetes de aço inoxidado. (ALKIRE et al, 1997).

O braquete metálico é confeccionado com o mesmo material do fio ortodôntico, isso proporcionará menor quantidade de fricção, apresentando lisura de superficial significativamente superior aos materiais plásticos e cerâmicos. Por este motivo, muitas

empresas inseriram, nos braquetes estéticos, canaletas metálicas de aço ou de ouro. (CACCIAFESTA et al, 2003)

Em relação à fratura, Karamouzos et al (1997), considera esta uma característica inerente aos braquetes cerâmicos, pois este material apresenta alta friabilidade. Sua fragilidade chega a ser 20 a 40 vezes menor que a do aço. Assim, nos braquetes cerâmicos de policristalinos, no momento da fundição dos vários cristais de óxido de alumínio, pode ocorrer incorporação de impurezas ou imperfeições na fundição, que promove fulcros de estresse no interior do material, tornando-o ainda mais frágil. Os monocristalinos, por serem mais puros, apresentam maior resistência à fratura. A propagação do estresse e conseqüente fratura podem ocorrer em dois momentos: durante o curso do tratamento e no momento da descolagem.

Segundo Gibbs (1992) o local onde ocorre maior índice de fraturas é na base das aletas. Nesta região, a estrutura do braquete é mais fina e corresponde ao local de maior manipulação do ortodontista. Os instrumentos utilizados para remoção dos fios criam micro-arranhaduras, tornando-se mais susceptíveis à fratura. Desse modo, para diminuir os riscos de fratura é importante ter cuidado na maneira de ligar o fio ao braquete. A quebra das aletas e conseqüente aspiração ou deglutição podem apresentar riscos à saúde do paciente.

Ainda, com relação à fratura, Karamouzos et al (1994) diz que:

As ativações no fio de segunda ordem não costumam causar fratura do braquete cerâmico, a menos que o mesmo tenha sido previamente enfraquecido por um trauma direto ou pela introdução de defeitos superficiais durante o tratamento, entretanto dobras de terceira ordem poderiam mais facilmente causar fraturas.

Atualmente a fabricação dos braquetes de cerâmica vem apresentando um melhor desempenho, por sua vez suportam maiores torções e trações nos fios ortodônticos antes de fraturarem. (PROFFIT, 2000)

Recomenda-se, então, ao utilizar braquetes estéticos, quando se dá preferência para aparelhos pré-ajustados, devendo escolher o braquete mais indicado para cada caso. Com isso, será possível minimizar a necessidade de incorporação de torque nos fios, que poderia levar a probabilidade de fratura do braquete.

No tocante à abrasão, salienta-se que devido a uma de suas propriedades físicas, a dureza da cerâmica, pode ocorrer desgaste em dentes antagonistas, às peças quando um contato oclusal for estabelecido e especialmente em pacientes com hábitos

parafuncionais, ou com trauma oclusal. Nesses casos, deve-se evitar o uso de braquetes cerâmicos nestes pacientes ou associar ao tratamento ortodôntico o uso de placas de mordida.

Uma possível solução para pacientes com sobremordida profunda é o emprego de braquetes metálicos no arco inferior e estético no superior, ou pelo menos nos pré-molares e molares inferiores. Tornar-se necessário ter atenção redobrada em casos de retração de caninos e pré-molares superiores, que ao início, antes da retração, não fazem contato, mas ao retrair passam a estabelecer contato com o antagonista, gerando facetas de desgaste. (GWINNETT, 1988).

Alguns ortodontistas evitam a usar braquetes estéticos devido ao atrito e o comportamento que apresentam estes braquetes

2.3 Braquetes de Safira

Os braquetes de safira têm sido um sucesso no tratamento ortodôntico estético. As características a ele atribuídas, como poder de polimento, transparência, maior resistência que os braquetes existentes foram possíveis devido ao alto grau de dureza da safira, que só perde para o diamante. Os braquetes de safira não é da cor do dente como os braquetes citados anteriormente e sim transparente quanto vidro. No momento da descolagem, pode ocorrer fratura do esmalte.

Segundo Flinn et al (1981), nesse processo os braquetes de safira são removidos juntos com o esmalte e, uma alternativa para que estes inconvenientes não aconteçam é a mecânica de trituração dos acessórios de safira na superfície dentaria. O autor assegura que essa alternativa apresenta um custo alto, pois para trituração dos suportes de safira a distância, serão necessários diamantes.

Sheridan J. et al (1986,) propôs uma nova alternativa para a remoção dos braquetes de safira. Essa nova alternativa apresenta a descolagem de seus suportes em altas temperaturas. Segundo Swartz (1988 a), a aplicação da temperatura nos braquetes de safira baseia-se no controle da aplicação do aquecimento da resina sem promover imperfeições na superfície do esmalte. Na concepção do citado autor, devido à temperatura, esse tratamento não representou nenhum malefício à polpa dentaria. Assim, quando se associa a resina com a temperatura exigida para a descolagem, ocorrerá uma melhor remoção dos braquetes de Safira. No início do tratamento térmico é recomendado

a escolha das resinas e dos materiais específicos que serão utilizados até a conclusão do tratamento ortododntico. (Swartz M.L. 1988b a pud Rueggeberg F.A, 1992).

É importante ter conhecimento dos diferentes tipos de temperaturas, pois serviram para minimizar os erros no momento da descolagem. Quando houver maior dificuldade de desunião o uso de adesivos condicionados em temperaturas diferentes será de grande ajuda.

É de extrema importância conhecer a temperatura de descolagem dos materiais resinosos antes de colocarmos os braquetes de safira. Quanto menor for a temperatura de remoção do braquete, menor será o potencial de danos à polpa do dente.

Rueggeberg, et al (1992), em seu artigo "*Thermal debracketing of single crystal sapphire brackets*", avaliou vinte e quatro marcas comerciais de adesivos para braquetes ortodônticos. Foram testados sob diferentes temperaturas um braquete de safira, usando uma carga de 05 libras em cisalhamento. As temperaturas utilizadas na descolagem variaram entre 45,1° à 167,6°C. Como um grupo, os materiais em pó-líquido demonstram significativamente menor descolagem do que os de pasta-pasta, dos que não é preciso misturar ou os adesivos fotopolimerizáveis. Os adesivos fotopolimerizáveis usados com braquetes de safira provaram descolagem térmica similar às de pasta-pasta ou materiais onde não é necessário mistura.

3 DISCUSSÃO

Com o passar dos anos, os materiais ortodônticos foram gradativamente sendo aperfeiçoados, buscando sempre a otimização no que diz respeito à funcionalidade e estética. Assim, a evolução dos braquetes estéticos é muito importante por conseguir unir estes dois quesitos que fazem deste acessório, para fins ortodônticos, uma alternativa muito bem aceita pelos profissionais desta especialidade odontológica.

Por sua relevância, este desenvolvimento foi discutido por vários autores, sempre almejando o progresso e melhoria de suas propriedades físicas e a sua aplicabilidade clínica.

Desta forma, com este intuito, Dobrin et al (1975), afirmou que os braquetes de policarbonato apresentam como desvantagens a descoloração quando expostos a alimentos e líquidos, maior propensão aos desgastes, absorção de água e saliva. Já Crow,1995; Nishio, C. et al 2004, publicaram um artigo falando sobre o pobre controle do

torque, alta fricção com os fios ortodônticos e que os braquetes de policarbonato precisavam de preparo da base para colagem com resinas comuns.

Alkire et al (1997), relataram que os braquetes de policarbonato não suportam o estresse fisiológico, tornando-se incapaz de suportar as forças geradas pelo tratamento. Outros autores avaliaram que a resistência dos braquetes de policarbonato era menor em certos momentos, quando comparados com os braquetes de aço inoxidável (Dobrin et al, 1975).

Para solucionar os problemas de deformação e descoloração, a sua composição original foi modificada. A incorporação de partículas cerâmicas, vidro e canaletas de metal foi introduzida com o intuito de minimizar a fricção (ELIADES, T. et al. 1994; ELIADES T, VIAZIS 1991;)

Em 1997, embasados por um minucioso estudo, Alkire et al, afirmaram que os braquetes estéticos de policarbonato mesmo reforçados, ainda apresentavam inconvenientes. A descoloração e o desgaste ainda existiam, entretanto, eram bem inferiores que os braquetes de policarbonato de gerações passadas.

De acordo com (Winchester, 1992), com o surgimento dos primeiros braquetes cerâmicos em 1986 foram observadas muitas vantagens oferecidas em relação aos braquetes de policarbonato como: maior resistência ao desgaste, maior estabilidade de cor e uma melhor estética. Os braquetes de cerâmica podem ter dois tipos de composições: monocristalina e policristalina. (SWARTZ 1988).

Na concepção de Kusy (2002), os braquetes de cerâmica policristalino de zircônia apresentam maior dureza que outros braquetes de cerâmica. Já Keith et al (1993) não encontraram vantagem a mais da zircônia nos braquetes de policristalino de alumina em relação ao atrito.

Os autores Springate S.D., Winchester L.J. em (1991) relataram que com o avanço clínico dos braquetes de cerâmica alumina continuou a melhorar, entretanto os braquetes de zircônia tornaram-se obsoletas.

Os braquetes de monocristalina são materiais que apresentam maior resistência à tensão, pois existe menor incorporação de impurezas no seu processo de fabricação. A mais aparente diferença entre os dois é a translucidez: os de monocristalina são notoriamente mais translúcidos (KUSY, 2002).

Vários pesquisadores têm avaliado a união dos braquetes de cerâmica com o esmalte em diferentes tipos de retenção mecânica e concluiu que esses braquetes causam menos danos ao esmalte quando condicionados mecanicamente (BISHARA;

TRULOVE,1990). Estes mesmos autores avaliaram a união dos braquetes de cerâmica com o esmalte em diferentes tipos de retenção mecânica e concluiu que os braquetes cerâmicos causam menos danos quando condicionados mecanicamente.

Vale ressaltar que fabricantes têm introduzido o metal para reforçar os braquetes de cerâmica, alegando que proporcionará menor atrito e dará maior resistência (OLSEN et al, 1996); entretanto, Thorstenson e Kusy(2003) alegam que não foi encontrada nenhuma diferença significativa na resistência entre braquetes estético, com ou sem o acréscimo de aço inoxidável. Eles concluíram que a adição de aço inoxidável para os braquetes policristalino não melhoraram consideravelmente a resistência dos braquetes estéticos.

Alkire et al (1997) relatou que o braquete metálico proporciona menor quantidade de fricção e lisura superficial superior aos materiais plásticos e cerâmicos, devido serem confeccionados com o mesmo material.

Karamouzos, et al (1997) considerava uma característica inerente aos braquetes cerâmicos em relação à fratura porque apresentava alta friabilidade. LINDAUER et al (1994) enfatizou que os braquetes de cerâmica policristalina ocorrem incorporação de impurezas ou imperfeições na fundição promovendo fulcros de estresse no interior do material tornando-o ainda mais fraco. Entretanto, os braquetes de cerâmica monocristalina por serem mais puros apresentam maior resistência à fratura. Maltagliati et al (2006), consideram que a propagação do estresse e conseqüente fratura podem ocorrer em dois momentos: durante o tratamento e no momento da descolagem.

Gibbs (1992); Swartz (1988) relataram que o lugar onde ocorre o maior índice de fraturas é na base da aletas.

Vários autores já haviam constatado que geralmente os braquetes estéticos produzem mais atrito do que os braquetes de aço inoxidável. Jacobson ainda salientou que independentemente do material das canaletas dos braquetes estéticos, e Angolkar et al (1990) a pud Russell, J. S (2005), afirmaram que isto ocorre tanto no tamanho da canaleta slot 018 como n°. 022.

Os últimos autores atribuíram as diferenças entre os braquetes às características de textura de superfície que cada material apresenta. Ghafari (1992) salientou que as complicações decorrentes da utilização de braquetes cerâmicos, ou seja, abrasão dentária e atrito elevado tornam necessária uma seleção cuidadosa dos casos em que eles serão utilizados. No estudo de Ireland et al., entretanto, os braquetes estéticos utilizados apresentaram uma aspereza reduzida e menor atrito quando

comparados com os braquetes de aço inoxidável. Com exceção de Kusy e Whitley (2001), que não encontraram diferenças significativas entre os coeficientes de atrito dos dois tipos de braquetes e Downing et al 1995., que afirmaram que o material do braquete exerce pouca influência na força de atrito, a maioria dos autores que testaram essa variável constataram que braquetes estéticos produzem mais atrito do que braquetes de aço inoxidável.

4 CONCLUSÃO

Pelo exposto, percebe-se que, na atualidade, a superioridade estética dos braquetes de cerâmica e policarbonato com os de aço inoxidável, está sendo bem aceita pelos pacientes, especialmente os adultos. No entanto, muitos ortodontistas estão ainda menos dispostos a aceitar os braquetes estéticos devido às suas características clínicas desfavoráveis.

Em resposta, os fabricantes têm se esforçado ao longo dos últimos anos para resolver estes inconvenientes. Desse modo, os materiais estéticos têm sofrido grandes modificações desde sua introdução no mercado e, hoje, possibilitam efetuar qualquer tratamento ortodôntico, independente da quantidade de movimentação. Porém é importante ter cuidado na seleção do material, na maneira de manipulá-lo durante o tratamento e durante a sua remoção.

Assim, torna-se possível realizar um tratamento com qualidade. É importante acrescentar que, a modificação no processo de fabricação dos braquetes tem resolvidos, em certa medida, alguns dos problemas de atrito, e força dos braquetes estéticos. Portanto, é necessário maiores pesquisas, na tentativa de melhorar suas características clínicas, ocasionado uma maior segurança para o ortodontista nos tratamentos estéticos.

REFERÊNCIAS

ALKIRE, R.G; BAGBY, M.D, GLADWIN, M.A; KIM, H. **Torsional creep of polycarbonate orthodontic brackets.** Dent Mater, Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 93, no. 4, p. 346-348, 1988.

ALKIRE, R.G; BAGBY, M.D, GLADWIN, M.A; KIM, **Torsional creep of polycarbonate orthodontic brackets.** Dent Mater1997; 13: 2–6.

ANGOLKAR PV, Kapila S, DUNCANSON M.G, Nanda R.S. **Evaluation of friction between ceramic brackets and orthodontic wires of four alloys.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 98: 499–506

BISHARA, S.E; TRULOVE, T.S. **Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study, part II.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 98: 263–73.

BISHARA, S.E., FEHR D.E., JAKOBSEN J.R. **A comparative study of the debonding strengths of different ceramic brackets, enamel conditioners, and adhesives.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1993; 104: 170–9.

CACCIAFESTA, V.; SFONDRINI, M.F.; RICCIARDI, A.; SCRIBANTE, A., KLERSY; C., AURICCHIO; F. **Evaluation of friction and stainless steel esthetic self-ligating brackets in various bracketarchwire combinations.** Am J Orthod Dentofac Orthop 2003; 124: 395–402.

CROW, V. **Ex vivo shear bond strength of fiberglass reinforced aesthetic brackets.** Br J Orthod, London, v. 22, no. 4, p. 325-323, Nov. 1995.

DOBRIN, R. J. et al. **Load-deformation characteristics of polycarbonate orthodontic brackets.** Am J Orthod, St. Louis, v. 67, no. 1, p. 24-33, 1975.

DOWNING, A.; MCCABE, J.F.; GORDON, P.H. **The Effect of the artificial saliva on the frictional forces between Orthodontic brackets and archwires.** Br.J. Orthod., Oxford, v. 22, n.1, p. 41-46, Feb. 1995.

ELIADES, T.; VIAZIS, A. D.; ELIADES, G. **Bonding of ceramic brackets to enamel: morphologic and structural considerations.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 99, no. 1, p. 369-375, 1991.

FELDNER, J.C.; SARKAR, N. K.; SHERIDAN, J. J.; LANCASTER, D. M. **In vitro torque deformation characteristics of orthodontic polycarbonate brackets.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 106, no. 3, p. 265-272, 1994.

FLORES, Daniel A; GARLAND, E; SCOTT, M; TOUFIC,Jeiroud. **“Thermal debracketing of single crystal sapphire brackets.** The angle orthodontist vol 60 Nº.4 p.269-276,

GANDINI Jr., L.G, GANDINI, MREAS; MARTINS, R.P. **Técnica lingual – Relato**

ortodôntico do início da contenção . Ortodontia SPO | 2008; 41(1): 38-46

GANDINI Jr LG; GANDINE MREAS, MONINI, A.C.; MAIA, LUIS GUILHERME MAIA
Estética no Tratamento. R. Clin. Ortodon. Dental Press v.4 n.4 – Ago/Set 2006

GHAFARI, J. **Problems associated with ceramic brackets suggest limiting use to selected teeth**. Angle Orthod, Appleton, v. 62, no. 2, p. 145-152, 1992.

GIBBS, S. L. Clinical performance of ceramic brackets: a survey of the british orthodontist's experience. **Br J Orthod**, London, v. 19, p. 191-197, 1992.

GONZALEZ, M. N. **Braquetes Cerâmicos**. 2003. 55 f. Monografia

GWINNETT, A. J. **A comparison of shear bond strengths of metal and ceramic brackets**. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 93, no. 4, p. 346-348, 1988.

HARRIS, A.M.; JOSEPH, V. P.; ROSSOUW, P.E. **Shear peel bond strengths of esthetic orthodontic brackets**. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 102, no. 3, p. 215-219, Sept. 1992.

HARZER, W. BOURAUUEL, C.; GMYREK, H. **Torque capacity of metal and polycarbonate brackets with and without a metal**. July 1992.

KARAMOUZOS, A.; ATHANASIOU, A. E.; PAPADOPOULOS, M. A. **Clinical characteristics and properties of ceramic brackets: a comprehensive review**. Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 112, no. 1, p. 134-140, 1997.

KEITH, O.; KUSY, R.P, Whitley JQ. **Ziconia brackets: an evaluation of morphology and coefficient of friction**. American Journal, oct 1993

KHAN, R.S.; HORROCKS, E. N. **A study of adult orthodontic patients and their treatment**. Br J Orthod, London, v. 18, no. 3, p. 183-194, Aug. 1991

KUSY, R.P, WHITLEY, J.Q. **Friction between different wirebracket configurations and materials**. Sem Orthod 1997; 3:

KUSY, R.P, WHITLEY, J.Q. **Frictional resistances of metal-lined ceramic brackets versus conventional stainless steel brackets and development of 3-D frictional maps**. Angle Orthod 2001; 71: 364–74.

KUSY, R.P. **Orthodontic Biomaterials: From the Past to the Present**. Angle Orthod 2002; 72: 501–12.

KUSY, R.P; WHITLEY, J.Q. **Frictional resistance of metal-lined brackets versus conventional stainless steel brackets and development of 3-D frictional maps**. Angle Orthod, Appleton, v. 71, no. 5, p. 364-374, 1994.

MALTAGLIATI, Lilitana Ávila, FERES, R.; SIQUEIRA, M.A.F. **F.R Clín Ortodon Dental Press 2004**

MALTAGLIATI, L.A; FERES R; FIGUEREDO, M.A; SIQUEIRA, D.A. **Rev Clín. Ortodon.** Dental Press, Maringá, v. 5, n. 3 - jun./jul. 2006

NEWMAN, G. V. **Adhesive and orthodontic plastic attachments.** Am J Orthod, St. Louis, v. 56, no. 6, p. 573-588, 1969

NISHIO, C. et al. **In vitro evaluation of frictional forces between archwires and ceramic brackets.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 125, no. 1, p. 56-64, Jan. 2004.

OLSEN, M.E, BISHARA, S.E, BOYER, D.B, JAKOBSEN JR. **Effect of varying etch times on the bond strength of ceramic brackets.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1996

OMANA, H.M.; MOORE, R.N.; BAGBY, M.D. **Frictional properties of metal.** 1995. Orthod 1975

Orthod Dentofac Orthop 1994; 106: 605–14.slot. Eur J Orthod 2004; 26: 435–441.

PROFFIT, W.R. **Contemporary Orthodontics.** St Louis, Mo: Mosby Inc; 2000: 385–416, 556.

RUEGGERBERG, F.A, LOCKWOOD, P.E. **Thermal debracketing of single crystal sapphire brackets.** Angle Orthodontist v.62; no.1; p. 45-49; 1992.

SHERIDAN, J.; BRAWLEY, G.; HASTINGS, J.; **Electrothermal debracketing.** Part 11. Ao in vivo study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986; 89:141-145.

SPRINGATE, S.D., Winchester L.J. **An evaluation of zirconium oxide brackets:** a preliminary laboratory and clinical report. Br J Orthod 1991; 18: 203–9.

SWARTZ, M. L. **Ceramic brackets.** J Clin Orthod, Boulder, v. 22, no. 2, p. 82-88, Feb. 1988 A.

SWARTZ, M.L. **A technical bulletin on the issues of bonding and debonding ceramic brackets.** Ormco Technical Bulletin 1988 abril

THEODORAKOPOULOU, L. et al. **Evaluation of the debonding characteristics of 2 ceramic brackets: an in vitro study.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, St. Louis, v. 125, no. 3, p. 329-336, Mar. 2004.

THORSTENSON, G.; KUSY, R. **Influence of stainless steel inserts on the resistance to sliding of esthetic brackets with second-order angulation in the dry and wet states.** Angle Orthod, Appleton, v. 73, no. 2, p. 167-175, Apr. 2003.

WANG, W.N; MENG, C.L; TARNG, T.H. **Bond strength: a comparison between chemical coated and mechanical interlock bases of ceramic and metal brackets.** Am J Orthod Dentofac Orthop 1997

WINCHESTER, L.J. Methods of debonding ceramic brackets. **Br J Orthod.** 1992