

Centro Universitário Hermínio Ometto
UNIARARAS

CARLOS ANTÔNIO CARDOSO CRUVINEL



**EFICIÊNCIA DOS MATERIAIS
DE COLAGEM DIRETA:
QUÍMICAMENTE E FOTOATIVADOS**

ARARAS/SP
SETEMBRO/2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Centro Universitário Hermínio Ometto
UNIARARAS

CARLOS ANTÔNIO CARDOSO CRUVINEL
CIRURGIÃO DENTISTA

**EFICIÊNCIA DOS MATERIAIS
DE COLAGEM DIRETA:
QUÍMICAMENTE E FOTOATIVADOS**

**EFFICIENCY OF DIRECT BONDING
COMPOSITES: CHEMICAL AND
LIGHT-CURED**

Dissertação apresentado ao Centro
Universitário Hermínio Ometto –
UNIARARAS, para obtenção do Título
de Mestre em Odontologia, Área de
Concentração em Ortodontia.

Orientadora: **Profa. Dra Alciara**

A.A.Young

e-mail: alciara@msn.com

ARARAS/SP
SETEMBRO/2006

Campus Universitário “Duse Rügger Ometto”.

UNIARARAS

CENTRO UNIVERSITÁRIO HERMÍNIO OMETTO

FOLHA DE APROVAÇÃO

A Dissertação intitulada: “Eficiência dos materiais de colagem direta: Químicamente e fotoativados”, apresentada a UNIARARAS – Centro Universitário Hermínio Ometto, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia área de concentração em Ortodontia em 30 de setembro de 2006, à Comissão Examinadora abaixo nominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. Dra. Alciara Alice de Aguiar Young – Presidente (Orientadora)

Prof. Dra. Viviane Veroni Degan – 1º Membro

Prof. Dr. Carlos Alberto Malanconi Tubel – 2º Membro

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Antônio Catarino Cruvinel e a minha mãe Ana Maria Cardoso Cruvinel, que nunca pouparam esforços para me dar uma melhor condição de vida, sempre me carregando nas horas mais difíceis, e me aconselhando com sábias palavras, mostrando sempre o caminho do bem, com atitudes e gestos constantes e me estimulando a trilhar o mesmo caminho, me enchendo de orgulho e amor. Gostaria também de lhes dizer que os amo muito.

A minha esposa, que sempre me incentivou, acolheu em seus braços e em um momento que nem eu acreditava mais em mim, ela acreditou, e me trouxe novamente a vontade de viver e trabalhar. Lucilene Silva Bueno, para mim você é uma pessoa especial que espero estar sempre ao seu lado, até que a morte nos separe. Particularmente aprecio muito, sua alegria de viver.

Ao meu amigo José Roberto Costa Pinto, que tem se mostrado um incansável companheiro de alegrias e tristezas, conselheiro fiel, de personalidade irrefutável, tem me mostrado que a vida, mais que ambiciosos sonhos de realizações financeiras e profissionais, é também constituída de vontade de viver, com alegria de encontrarmos continuamente com Deus. Saber dar valor nas pessoas, nos amigos, e, acima de tudo, ser humano.

Ao meu grande irmão Willian Cardoso Cruvinel, que apesar de inúmeras dificuldades, nunca deixou de ser irmão, mostrou-se sempre uma pessoa que posso confiar por ter certeza que nunca o decepcionarei, assim como nunca me decepcionou.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário Herminio Ometto; à Magnífica Reitora Prof. Dra. Miriam de Magalhães Oliveria Levada; e ao Magnífico Pro-Reitor de Pos-Graduação e Pesquisa Prof. Dr. Marcelo Marretto Esquisatto, pela oportunidade de aperfeiçoamento nos estudos.

Ao Prof. Dr. Mário Vedovello Filho, que me concedeu a chance e a honra de ser seu aluno, sempre me mostrando uma pessoa, bondosa, fraterna, justa, que sempre soube me ensinar por meio de sua humildade e didática como alcançar nossos objetivos.

A Prof^a. Dr^a. Alciara, orientadora deste trabalho, a qual sempre me acolheu com muito carinho e eficiência todas as dúvidas que foram surgindo durante a elaboração desta dissertação.

A todos os professores que compõem o corpo docente do Mestrado de Ortodontia da Universidade UNIARARAS, pelo grande trabalho desenvolvido nesta instituição.

Aos meus amigos do Curso de Mestrado: Marcos, José Arnaldo, Walter, Graziela, Liamara, Ronaldo, Rafael, Jorge, Katlen, Vanessa, que juntos dividimos bons e superáveis momentos difíceis.

A todos os funcionários da Universidade de Araras, pelo seu carinho e presteza sempre dedicados ao bom andamento de nossas atividades.

Agradeço a Deus por ter colocado em meu caminho pessoas tão iluminadas que me mostraram sempre a direção exata das coisas...

RESUMO

O objetivo deste trabalho, por meio da revisão da literatura foi abordar o estudo da Eficiência dos Matérias de Colagens Direta: quimicamente e fotoativados devido a quantidade enorme de materiais, e dispositivos ortodônticos de colagem direta ao esmalte dentário e uma constante modernização das indústrias, aliada a permanente necessidade de inovar constantemente, nos incentivou a realização deste trabalho, objetivando o estudo da eficiência destes materiais de colagem direta tanto quimicamente ou fotoativados, relacionando à resistência ao cisalhamento usando diversos tipos e marcas de bráquetes; para tal comparação, foi realizada uma extensa revista da literatura em Bibliotecas virtuais e de importantes instituições educacionais, baseando em vários trabalhos científicos, nacionais e internacionais entre os anos de 1958 a 2005, dos quais melhor refletiam o foco dos nossos estudos, possibilitando concluir que as resinas fotoativadas oferecem mais vantagens que as resinas quimicamente ativadas, embora a resistência a ação das resinas fotoativadas seja menor que as quimicamente ativadas.

Palavras-chaves: Eficiência; Materiais; Colagem; Ortodontia.

ABSTRACT

With an enormous amount of materials, and orthodontic of direct gluing to the dental enamel and a constant modernization of the industrials, allied a permanent necessity to innovate constantly, this stimulated the accomplishment of direct glue in such a way chemically or photoactivated, relating to the Shear Bond Strength using many types and marks of brackets; for such comparison an extensive research of literature in virtual libraries and important educational institutions was done, basing in some scientific works, national and international between the years of 1958-2005 of which better they reflected the focus our studies, making possible to conclude that the photoactivated resins offer more advantages that the resins chemically activated, even that the resistance to the action of the photoactivated resins is less (minor) that the chemically activated.

Key words: Efficiency; Materials; Glued; Orthodontic.

SUMÁRIO

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	9
Objetivo	11
Revisão da Literatura	12
Resultados	25
Discussão	26
Conclusão	28
Referencias Bibliográficas	29

INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico surgiu com a finalidade de promover a melhora da estética facial, proporcionando uma melhor oclusão, equilíbrio funcional do sistema ortognático, resultando estabilidade dentária e correção da maloclusão.

Nos primórdios da ortodontia, usavam-se bandas em todos os dentes, anteriores e posteriores, que eram fixados com cimento de fosfato de zinco, e por muitos anos, aparelho fixo era sempre acompanhado de muito trabalho e muitas horas de cadeira no consultório, provocando desgaste físico e psicológico no paciente e no profissional.

Devido a grande necessidade de novas técnicas de trabalho, alguns autores começaram a desenvolver novas formas de colagem direta dos bráquetes na superfície dentária, o que depois revolucionou a confecção dos aparelhos ortodônticos fixos, transformando indústria e comércio destes aparatos odontológicos.

Com o advento do ataque ácido na superfície do esmalte descrito por BUONOCORE (1955), trouxe a possibilidade da tão sonhada adesão-bráquete-esmalte, acontecendo assim, as micros retenções mecânicas nos dentes por meio de micro hibridização do esmalte, relatado por MILLET e MC COBE (1996).

O primeiro autor a realizar uma pesquisa de colagem direta de bráquetes sobre a superfície dentária foi SADLER (1958), testando vários cimentos e usando diversos tipos de adesivos, e constatou que nenhum destes adesivos promoveria a estabilidade necessária para a clínica ortodôntica.

Com o passar do tempo, outros autores intensificaram suas pesquisas. Desde a década de setenta, vários estudiosos já começaram utilizar a colagem direta de bráquetes, como uma coisa real, de uso constante e capaz de suportar não as forças utilizadas no tratamento ortodôntico, bem como as forças providas pela mastigação. Com apenas algumas ressalvas descritas por NEWMAN (1971). Como o uso de forças leves por parte do Ortodontista, e colaboração do paciente em não mastigar alimentos duros e higienizar o aparelho que é fundamental para prolongar a duração da colagem.

Nos dias atuais, já quase não usamos mais resinas quimicamente ativadas devido o curto tempo de trabalho, o que pode prejudicar o correto posicionamento dos bráquetes, acarretando problemas na mecânica do tratamento e conseqüentemente atraso e demora na finalização do caso. Como hoje usamos largamente o ataque ácido na finalidade de promover a micro retenção mecânica na superfície do esmalte dentário aumentando desta forma, a retenção dos bráquetes nos dentes; passamos a usar as resinas fotoativadas que nos possibilitam tempo de trabalho ilimitado, com isso, melhor posicionamento dos bráquetes, melhor nivelamento dos dentes e, em conseqüência, uma finalização ortodôntica mais precisa, sem traumas oclusais, com menor tempo de uso dos aparelhos ortodônticos.

Nós julgamos que a elaboração deste trabalho é primordial importância para compararmos os mais variados tipos de materiais para colagem direta de bráquetes, se as resinas quimicamente ou fotoativadas.

OBJETIVO

O presente trabalho objetivou estudar a eficiência dos materiais de colagem direta utilizados em Ortodontia, tanto os ativados quimicamente, quanto os fotoativados, relacionados à resistência ao cisalhamento usando diversos tipos e marcas de bráquetes.

REVISÃO DA LITERATURA

SADLER (1958) foi o primeiro autor a descrever a colagem de bráquetes diretamente sobre a superfície dentária, quando estudou nove adesivos, sendo 4 cimentos dentários, 1 cimento a base de borracha, 2 adesivos para metal e 2 adesivos gerais, que serviram de união entre bráquetes metálicos e dentes humanos. Depois de realizados os testes, concluiu que nenhum destes adesivos promovia a estabilidade requerida para a clínica ortodôntica.

NEWMAN (1965) realizou um trabalho onde fixou bráquetes de policarbonato sobre a superfície dentária e citou três vantagens de colagem direta: melhora de estética, diminuição da descalcificação do esmalte e redução do custo do aparelho. O autor desenvolveu alguns compósitos, pois não existia no mercado um material semelhante que suprisse as necessidades desejadas, principalmente menor toxicidade. Com isso surgiu um compósito desenvolvido por um grupo de pesquisa do “Newmark College of Engineering” que tinha baixa toxicidade, mas que demorava de 15 a 30 minutos para apresentar uma polimerização suficiente para manter o bráquete em posição e quatro dias para ocorrer a completa polimerização. O autor concluiu que, quanto maior a área de união, maior a força necessária para quebrar a união e obteve, ainda, como carga de resistência à tração, valores variando de 9,7 kg/cm a 47,47/cm com os diversos tipos de resinas compostas.

MIURA; NAKAGAWA; MASUHARA (1971) desenvolveram um estudo clínico, para testar a durabilidade e estabilidade da união compósito-bráquetes plásticos em trinta e dois pacientes portadores de maloclusão, onde obtiveram resultados satisfatórios quanto à resistência e durabilidade do aparelho. Os autores fizeram um projeto-piloto para comprovar relatos anteriores de que a resistência da colagem diminuía com o tempo sob a influência do meio bucal. Neste experimento in vitro foram mantidos, por seis meses, sessenta pré-molares extraídos com finalidade ortodôntica em água tamponada, com bráquetes fixados com resina quimicamente ativada. Os testes de cisalhamento mostraram uma queda 20% na resistência de união, indo de 40 kg/cm a 33,5 kg/cm para o TTB system (tri-n-butil borano) e de 18 kg/cm para 12,5 kg/cm para o BPO amine system (sistema de catalizador de amina), embora os outros

encontrados fossem suficientes para manter o aparelho íntegro na cavidade bucal.

MIURA (1972) novamente verificou diminuição de 20% na resistência à tração de bráquetes plásticos fixados com resina composta, quando armazenados em água por 6 meses. Apesar deste decréscimo, os bráquetes ainda apresentavam força de união de 40 kg/cm, a qual excedia a força necessária para movimentar o dente.

NEWMAN (1973) considerou que a fixação do bráquete seria ideal quando a colagem fosse firme tanto no lado da estrutura dentária como do bráquete, especialmente frente às forças de impacto e tração, e pudesse ser removido pelo ortodontista sem destruir a integridade da superfície do esmalte. Afirmou que o bráquete deve ser estético, aderir ao esmalte durante o tempo do tratamento, suportando as forças mastigatórias e dos arcos, resistirem às mudanças do pH causadas pelos restos alimentares e às mudanças de temperaturas, apresentarem escoamento mínimo e ter absorção mínima de umidade. Para provar a validade de suas afirmações o autor desenvolveu um estudo in vitro fixando bráquetes com sete resinas compostas distintas em 210 incisivos inferiores bovinos e submetendo-os ao teste de tração nos períodos de 1 dia, 1 mês e 3 meses após a colagem efetuada. Obteve os melhores resultados para 1 dia de 13,59 kg, para 1 mês de 13,92 kg e para 3 meses de 14,48 kg.

LEE et al. (1974), por meio de observação clínica, constataram que o aparelho ortodôntico montado com bandas exigia um longo tempo do paciente na cadeira odontológica. Além disto, o aparelho multi-banda requer uma pré-separação dos dentes, o que causa um desconforto, sendo de difícil confecção em dentes parcialmente erupcionados molares inclinados e dentes anteriores com faces proximais com grande convexidade, além dos dentes conóides ou de grande inclinação vestibular. Ainda como desvantagem das bandas ortodônticas tem-se a contribuição direta para a queda da saúde dentária, o acúmulo de alimentos sob a banda e na sua periferia leva a inflamações gengivais que podem resultar em doenças periodontais. Com o advento da colagem direta sobre o esmalte dentário

houve aumento nos valores de estética e uma maior facilidade para posicionar o bráquete corretamente, além de maior facilidade na manutenção de uma boa

higiene bucal. No intuito de desenvolver a qualidade da colagem diretamente sobre o esmalte dentário, desenvolveu um estudo in vitro utilizando dentes bovinos na confecção de corpos-de-prova, que foram colados com diversos tipos de compósitos e estocados em água tamponada a 37°C, durante 1 semana, 3 meses e 5 meses, constatando a ocorrência de uma resistência à tração com todos os compósitos.

REYNOLDS; VON FRAUNHOFER (1976) utilizaram pré-molares recém-extraídos com finalidade de tratamento ortodôntico, empregando técnica de colagem semelhante à utilizada na clínica com resina quimicamente ativada. Os resultados desse experimento no teste de resistência à tração mostraram que a grande maioria das fraturas ocorreu na interface do adesivo com bráquete, com resistência que variou entre 28,84 kg/cm e 182,69 kg/cm, valores tidos como aceitáveis para a movimentação ortodôntica na cavidade bucal.

GORELICK (1977) afirmou que os materiais utilizados em fixação de bráquetes lançados no mercado são muitos e na maioria das vezes não tem um suporte de dados suficiente para provar suas qualidades de colagem e sua resistência às forças mastigatórias e de movimentação ortodôntica. Para comprovar a qualidade do Concise (3M) desenvolveu um experimento clínico, onde observou mil e quinhentos bráquetes metálicos durante doze meses de tratamento ortodôntico. O autor ainda observou que a maioria das falhas ocorria na interface bráquete-adesivo, devido ao posicionamento do bráquete após um avançado estágio de ativação do compósito, movimentação indesejada do bráquete após tê-lo posicionado, aplicação de força num período de tempo insuficiente para ser concluída a ativação do compósito, a não penetração do compósito através da zona retentiva da base do bráquete, e interferências oclusais ou traumas extrabucais. Estas fraturas geralmente acontecem nas primeiras semanas após a colagem, devido à inadequação de profilaxia, ataque ácido, lavagem e secagem do esmalte.

FAUST et al. (1978) realizaram um estudo in vitro sobre a resistência à tração de treze diferentes materiais de colagem direta sobre o esmalte dentário os quais foram armazenados durante 24 horas em água destilada a 37°C, antes da colagem e recolagem. Os autores concluíram que a maioria das quebras na resistência à tração ocorreu na interface adesivo-bráquete.

TAVAS; WATTS (1979) desenvolveram um estudo in vitro com o intuito de fixar bráquetes com resina composta fotoativada. Utilizaram dois grupos de pré-molares, com o esmalte condicionado com solução aquosa de ácido fosfórico a 37%. A resina foi aplicada na base do bráquete, o bráquete posicionado na face vestibular do dente e o feixe de luz aplicado durante cinco minutos em 45 graus em relação à face oclusal, de forma que a resina fosse ativada por transluminação. Após 24 horas em água a 37°C, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de cisalhamento. Os resultados mostraram resistência ao cisalhamento de 3 kg por área de fixação de 0,12 cm, enquanto os resultados relatados na literatura mostraram uma força máxima ortodôntica de 1,5 kg.

ALEXANDRE et al. (1981) fixaram bráquetes metálicos em 106 pré-molares extraídos com finalidade de tratamento ortodôntico, utilizando as resinas compostas Concise (3M), Dyna Bond (Unitek), e Endur (Ormco). Os corpos-de-provas desse estudo in vitro foram divididos em grupos iguais para cada adesivo, os quais foram submetidos ao teste de cisalhamento no período de 1 dia e 27 dias após as colagens efetuadas, em uma máquina de testes Instron modelo 1130, com carga de 45 kg e velocidade de 1,25mm/minuto. Os resultados mostraram diferenças entre as três resinas após 1 dia, sendo a Concise a mais resistente, a Dyna Bond a intermediária e a Endur a menos resistente. Após 27 dias a Dyna Bond e a Concise não demonstraram diferenças estatísticas entre si, mas tiveram um significativo acréscimo na sua resistência e a Endur manteve o mesmo resultado do teste de 1 dia após a colagem.

BUZZITA; HALLGREN; POWERS (1982) utilizaram três tipos de resinas compostas com bráquetes de aço inoxidável, plástico e de porcelana, sobre dentes naturais e bases plásticas submetendo-os ao teste de tração em uma máquina de testes Instron modelo TT-BM, com uma velocidade de 0,2 cm/miuto, 24 horas após a colagem. Os resultados mostraram que a maioria das falhas ocorreu entre o bráquete e a resina composta para os bráquetes metálicos, entre o agente de união e a resina composta foi o mais freqüente para os bráquetes plásticos e para os bráquetes de porcelana ocorreram sempre entre o bráquete e o adesivo.

As maiores resistências foram encontradas nos corpos-de-prova que utilizaram bráquetes metálicos colados ao esmalte dentário com resina composta de diacrilato. Os bráquetes plásticos quando colados utilizando primer na base representaram maior resistência do que os que não o utilizaram, e os bráquetes cerâmicos mostraram maior resistência quando utilizaram as resinas compostas com diacrilato do que as outras resinas compostas. Concluíram que os três tipos de bráquetes colados com os três tipos de resinas se demonstraram estatisticamente diferentes, a maior resistência à tração ocorreu com a resina de diacrilato colando bráquete de metal e não houve diferença estatística entre os dentes e as bases plásticas.

PULIDO; POWERS (1983) efetuaram colagens com sete diferentes tipos de resinas compostas e três diferentes tipos de bráquetes plásticos, submetendo-os ao teste de resistência à tração. Destas resinas compostas o Concise (3M) e o Endur (Ormco) utilizando o primer na base do bráquete foram as que apresentaram maior resistência à tração, pois o primer promove uma reação química entre o bráquete e a resina composta. Nestes casos a falha ocorria com o bráquete e a resina composta sendo que sempre havia uma fina camada de resina composta na base do bráquete, confirmando o que já havia sido relatado na literatura que este tipo de procedimento aumentava a força de coesão.

Quando os autores compararam os três tipos de bráquetes com a mesma resina composta, verificaram que os resultados do teste de resistência à tração eram estatisticamente significantes. Concluíram que as resinas compostas de diacrilatos apresentavam os maiores valores e que quando não era aplicado o primer estes valores caíam muito, que 99% das falhas ocorridas nas colagens que não utilizavam primer ocorriam na interface bráquete-adesivo e 83% quando utilizavam o primer, além de que a resistência à tração para todas as resinas compostas variava de acordo com o bráquete.

MURRAY; YATES (1984) compararam a resistência de fixação de bráquetes com cimento de ionômero de vidro e com resina composta convencional, aplicada após o condicionamento ácido, ambos colados diretamente ao esmalte. Os autores utilizaram incisivos bovinos divididos em 2 grupos de 30 cada. O primeiro grupo, no qual se utilizou resina composta foi subdividido em Silas, Profile e Adaptic, respectivamente. No segundo grupo

utilizou-se 3 tipos de ionômero (Fuji, Aspa e Ketac-Fill). As amostras foram levadas à máquina de testes Universal, verificando-se que todos os 3 tipos de resinas mostraram-se estatisticamente superiores aos 3 tipos de cimento de ionômero de vidro. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as resinas. Entre os cimentos de ionômero de vidro, o Fuji apresentou maior resistência à força de tração dentro do seu grupo.

FANTINI (1985) com o objetivo de comparar os processos de cimentação de bandas e colagem de bráquetes, analisou as principais considerações apresentadas na literatura especializada. A autora concluiu que o emprego da colagem direta como um recurso que apresenta maiores vantagens, esclarecendo ainda que o esmalte dentário, ante o condicionamento ácido, sofre alterações de natureza temporária, com posterior normalização.

VIAZIS (1986) citou as vantagens da colagem direta de bráquetes sobre o esmalte dentário, sendo elas: manutenção do comprimento do arco, não ser necessária prévia separação dos dentes, causarem menos trauma nos tecidos e obter maior estética. Os bráquetes podem ser posicionados na primeira consulta e a maloclusão ser controlada imediatamente. A base do bráquete fica muito próxima do esmalte e preenchida com o adesivo, aumentando a resistência de colagem, não promovendo descalcificação sob a base por não ocorrer acúmulo de placa, além de que quando temos excesso de material de colagem tem-se facilidade de removê-lo. É fácil fixar bráquetes em dentes parcialmente erupcionados. O autor realizou profilaxia com taça de borracha, pedra pomes e água. Recomendou efetuar condicionamento ácido com ácido fosfórico durante 1 minuto com concentração de 37% a 60%, e lavar o esmalte com água corrente evitando deixar sais de fosfato que podem diminuir a qualidade de colagem. Citou como ideal em uma resina: força de adesão correta, aderir a bráquetes plásticos como a bráquetes metálicos, variação no tempo de polimerização para favorecer, em múltiplos usos e dureza compatível, para facilitar a remoção dos bráquetes.

KING et al. (1987) desenvolveram um estudo in vitro para comparar a resistência à tração de bráquetes colados com resinas fotoativadas e resinas quimicamente ativadas. Obtiveram em todos os testes maior resistência à tração com significância estatística (para 5%) em favor das resinas ativadas

quimicamente. Também constataram que as resinas fotoativadas demonstraram resistência suficiente para serem submetidas às forças mastigatórias e ortodônticas.

WANG (1988) utilizou sessenta pré-molares extraídos com a finalidade de tratamento ortodôntico, submetendo seis diferentes marcas de resina ao teste de resistência à tração. Os resultados obtidos foram 0,69 kg/mm para Concise, 0,64 kg/mm para Unitek, 0,58 kg/mm paraOrmco, 0,55 kg/mm para American, 0,54 kg/mm para Mono-log e 0,45 kg/mm para Right-on, respectivamente. As superfícies dos dentes e da base dos bráquetes após o teste de cisalhamento foram examinadas por microscopia eletrônica de varredura. As fraturas ocorreram nas interfaces bráquete-adesivo, adesivo-dente, adesivo-selante, ou numa combinação entre três situações. Na superfície fraturada da base do bráquete também foram encontrados fragmentos de esmalte. A porcentagem de fratura de esmalte coesiva nas amostras de cada tipo de resina ortodôntica encontrada foi 30% para Concise, 10% para Unitek, 50% para Ormco, 40% para American, 50% para Mono-log e 80% para Right-on.

KLOCKOWSKI et al. (1989) avaliaram a resistência e durabilidade da colagem de bráquetes ortodônticos com cimento de ionômero de vidro (Ketac-Fill, Ketac-Cem e Chelon-Fill), comparando-os com a resina composta (Rely-A-Bond) utilizado na colagem convencional. Os autores utilizaram pré-molares que, após a colagem, foram estocados a 37°C por 24 horas em 100% de umidade relativa do meio ambiente. Após a estocagem, metade da amostra de cada material foi termociclada simulando o “stress” que pode ocorrer no meio bucal. Os resultados indicaram uma resistência bem superior da colagem com resina composta Rely-A-Bond, comparada a todos os grupos do cimento de ionômero de vidro, tanto com ou sem termociclagem. A resistência da colagem com a resina composta diminuiu significativamente quando sujeita ao “stress térmico”. A resistência da colagem com ionômero de vidro não foi afetada pela termociclagem. Todavia, o Rely-A-Bond apresentou maior resistência após a termociclagem, que os cimentos de ionômero de vidro testados.

COOK (1990) realizou uma pesquisa, utilizando 40 casos clínicos fixados com Ketac-Cem. Durante todo o tratamento ortodôntico, a cada 8 bráquetes apenas 1 em média, despreendeu-se. Entretanto, não houve

necessidade da utilização de um novo bráquete, e sim apenas da remoção do excesso do cimento, e conseqüente recimentação do mesmo. Nos 40 casos tratados, inclusive pacientes cirúrgico-ortognáticos, a técnica foi utilizada com sucesso.

O autor ressaltou que estes resultados são válidos para a cimentação de ionômero de vidro Ketac-Cem, para bráquetes cerâmicos é aconselhável a utilização do Ketac-Fill, material indicado para restaurações dentárias que, sendo encontrado em várias tonalidades, proporciona uma boa estética.

FREITAS (1991) comparou em seu experimento in vitro a resistência ao cisalhamento do Concise Ortodôntico (3M) com cimento de ionômero de vidro (Ketac-Cem), utilizando para isso corpos-de-prova confeccionados com tubos de PVC, com 20 milímetros de diâmetro interno por 20 milímetros de altura, sendo preenchidos com resina acrílica quimicamente ativada, onde os pré-molares foram fixados, ficando somente a coroa exposta, depois da resina polimerizada foi feito um orifício de mesial a distal de cada base do corpo-de-prova de modo a passar um fio ortodôntico de 1,2 milímetro para fixá-lo a máquina de tração. A autora concluiu que a colagem direta de ionômero de vidro (Ketac-Cem) apresentou menor resistência ao cisalhamento do que a oferecida pela resina composta quimicamente ativada (Concise Ortodôntico).

MACKAY (1992) desenvolveu um estudo in vitro colando bráquetes a cilindros plásticos onde a espessura da colagem foi controlada, sendo que cada adesivo diferente tinha uma espessura de colagem mínima diferente, provavelmente relacionada à sua viscosidade. Estes corpos-de-prova foram submetidos ao teste de cisalhamento, onde o autor constatou que a variação da espessura do adesivo não tinha significância estatística quanto à resistência ao cisalhamento.

AASRUM et al. (1993) utilizaram 100 pré-molares humanos onde empregaram na colagem de bráquetes metálicos (da American Orthodontics, com base de 15,8 mm), dois adesivos químicos – Concise (3M) e Saga Bond (Saga Orthodontics) e três fotoativados – Transbond (3M), Heliosit Orthodontic (Vivadent) e VP 862 (Vivadent). Os dentes sofreram profilaxia com pedra pomes e água com taça de borracha em baixa rotação e sofreram ataque ácido com ácido fosfórico a 40% durante 60 segundos. Foram divididos aleatoriamente em 5 grupos com igual quantidade de corpos-de-prova, onde

cada grupo foi colado com um dos adesivos já citados. Os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de tração 24 horas e 6 meses após a colagem. Os resultados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os adesivos fotoativados após 24 horas. Os adesivos quimicamente ativados se mostraram estatisticamente significante com uma maior adesividade em ambos os tempos de 24 horas e 6 meses.

BARRETO; CHEVITARESE; ALMEIDA (1994) verificaram o efeito da variação do tempo entre a aplicação do selante e da resina composta na resistência da colagem do sistema esmalte-resina-bráquete num estudo in vitro utilizando 80 bráquetes colados em molares humanos para dois tipos diferentes de resinas compostas. O agente de união foi aplicado 1 minuto, 2,5 minutos, 5 minutos e 10 minutos antes do uso da resina composta. Os bráquetes foram submetidos à força de cisalhamento até o ponto de falha. Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os diferentes tempos de aplicação do agente de união e entre os dois compósitos testados.

SINHA et al. (1995) realizaram um estudo in vitro comparando a colagem de bráquetes em 315 dentes incisivos bovinos recém-extraídos. Empregaram sete diferentes tipos de resinas quimicamente ativadas, utilizando técnica direta, onde os bráquetes eram fixados diretamente aos dentes, e técnica indireta, com os bráquetes fixados em modelos de gesso com uma cola solúvel em água, nos quais eram confeccionados posicionadores de silicone para transferir os bráquetes do modelo para os dentes. Para quatro dos sete compósitos utilizados, a técnica direta proporcionou maiores valores de resistência à tração, quando comparado com os da técnica indireta.

GUEDES PINTO (1997) realizou um estudo in vitro, com o objetivo de avaliar a resistência ao cisalhamento de 3 materiais de colagem. Foram utilizados 60 pré-molares humanos, onde as faces vestibulares foram condicionadas com ácido fosfórico a 37%, durante 30 segundos, e os bráquetes fixados com resina composta quimicamente ativada (Concise Ortodôntico), resina composta fotoativada (Z-100) e cimento resinoso Dual. Após a fixação, os corpos-de-prova foram submetidos ao teste de cisalhamento 10 minutos e 24 horas após as colagens. Os resultados submetidos à análise estatística mostraram que houve diferença estatisticamente significante entre os 3 tipos de materiais para os 2 períodos de tempo de armazenamento. O

sistema mais resistente foi o Concise Ortodôntico, seguido pela resina fotoativada Z-100 e o menos resistente fo o cimento resinoso Dual. O tempo de armazenamento foi estatisticamente significante, pois apresentou aumento na resistência ao cisalhamento nos 3 tipos de materiais testados.

SILVA FILHO et al. (1999) realizaram um estudo clínico para avaliar a colagem direta dos acessórios ortodônticos. Foram analisados 17 pacientes, de ambos os sexos, dentição mista, os quais receberam uma mecanoterapia com aparelho fixo caracterizando um nivelamento 4x2. Foi utilizado o cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável Vitrebond (3M), seguindo as instruções do fabricante.

Os dentes não receberam condicionamento ácido. Os autores alertaram que o resultado previsível não deixou de ser alertador. O Vitrebond não venceu a referida supremacia dos adesivos resinosos, mas ofereceu resistência suficiente para permitir o nivelamento dos incisivos permanentes na dentição mista.

SANTOS et al. (2000) avaliaram a capacidade de retenção, por meio de testes de tração, de diferentes bráquetes metálicos e cerâmicos, colados em pré-molares humanos com o adesivo Transbond – XT e ionômero de vidro Fuji Ortho LC com e sem condicionamento ácido, ambos em ambiente úmido, comparando-os com o adesivo Concise Ortodôntico, em ambiente seco. Os autores concluíram que: a) os bráquetes fixados com oFuji Ortho LC em ambiente úmido, sem aplicação do condicionamento ácido, submetidos à ciclagem térmica, não apresentaram retenção satisfatória; b) os bráquetes metálicos com malha nas bases Abzil-Lancer apresentaram os maiores valores de retenção, em comparação aos cerâmicos Clarity e aos metálicos com sulcos Dyna-Lock. Não houve diferenças entre estes bráquetes colados com o Fuji Ortho LC; c) o adesivo Transbond – XT associado ao Transbond – MIP, em ambiente úmido, e o adesivo Concise, nas colagens em ambiente seco, proporcionaram os maiores valores de retenção. O adesivo Fuji Ortho LC ofereceu o menor valor de retenção, sendo de suspicaz indicação para a colagem em ambiente úmido, com e principalmente sem condicionamento ácido; e, d) o índice de remanescente de adesivo foi alto para os bráquetes metálicos com malha colados com os três adesivos, e para o Fuji Ortho LC com os três bráquetes. O índice de remanescente de adesivo foi baixo para os

bráquetes cerâmicos e metálicos com sulcos colados com o Concise Ortodôntico ou com o Transbond – XT + Transbond – MIP.

CORRER SOBRINHO et al. (2001) com o objetivo de avaliar a resistência ao cisalhamento da colagem de bráquetes utilizaram cinco materiais ativados por diferentes sistemas. A amostra constituiu-se de 50 pré-molares humanos, onde os bráquetes foram fixados na superfície do esmalte usando Concise Ortodôntico, Z100, Transbond – XT, Fuji Ortho LC e Vitremer. Os resultados mostraram que o Concise Ortodôntico apresentou valores de resistência ao cisalhamento, superiores em relação aos outros materiais de colagem utilizados. O Transbond – XT, Z100 e Fuji Ortho LC foram mais resistentes do que o Vitremer. Nenhuma diferença foi encontrada entre o Transbond –XT, Z100 e Fuji Ortho LC. Os autores concluíram que o Concise Ortodôntico apresentou maiores valores de resistência ao cisalhamento em relação aos quatro materiais de colagem.

CORRER SOBRINHO et al. (2002) avaliaram a resistência ao cisalhamento da união, nos tempos pós-fixação de 10 minutos e 24 horas, de quatro materiais para colagem de bráquete e os tipos de falhas na fratura. A amostra constituiu de 64 pré-molares humanos recém-extraídos embutidos em resina. As faces vestibulares de 32 pré-molares foram condicionadas com ácido fosfórico a 35% por 30 segundo e em 16 deles, os bráquetes foram fixados com Concise Ortodôntico e nos demais com resina composta Z100. Em 32 dentes, os bráquetes foram fixados sem condicionamento ácido do esmalte, com ionômero de vidro Fuji I e Fuji Ortho LC. Após a fixação, 32 corpos-de prova foram armazenados em água destilada a 37%, por 10 minutos e o restante por 24 horas e submetidos ao teste de cisalhamento numa máquina com velocidade de 0,5 mm/min. Os resultados submetidos à ANOVA e ao teste de Tukey (5%) mostraram que os maiores valores de resistência ao cisalhamento aos 10 minutos e 24 horas foram observados com o Concise Ortodôntico, com diferença estatística significativa em relação ao Fuji Ortho Lc, Z100 e Fuji I. Nenhuma diferença estatística foi observada entre Fuji Ortho LC e Fuji I. Os autores concluíram que o Concise Ortodôntico apresentou maiores valores de resistência ao cisalhamento em relação aos outros materiais, nos tempos de 10 minutos e 24 horas, os valores obtidos no período de 24 horas foram

superiores em relação aos 10 minutos, para o Fuji I, Concise Ortodôntico e Z100.

VALDRIGHI (2002) em sua tese apresentada na Faculdade de Odontologia de Piracicaba-SP para obtenção do grau de Doutorado em Ortodontia, avaliou a resistência ao cisalhamento da resina composta e do cimento de ionômero de vidro na fixação de bráquetes metálicos, para o corpo-de-prova utilizou 120 pré-molares humanos aleatórios de paciente com idade e sexo desconhecidos, extraídos com finalidade ortodôntica. Foram também utilizados 120 bráquetes metálicos das marcas Morelli, Abzil-Lancer, Dentaurum e da GAC. Os materiais de fixação nesse estudo foram: Concise Ortodôntico/3M, resina fotoativável Transbond XT/3M, cimento de ionômero de vidro Fuji Ortho LC/GC. O preparo do corpo-de-prova constou da limpeza dos 120 dentes com cureta, mantidos em estufa 37°C, após a limpeza foram incluídos as raízes em resina composta acrílica quimicamente ativada, e, em seguida foram preenchidos pequenos tubos de PVC 20 por 25 mm até a borda e afixadas as raízes, tomando-se o cuidado de manter a coroa do dente sempre umedecida. Em seguida realizou-se a profilaxia da face vestibular com escova de Robson, lavando os dentes com água corrente por 10 segundos e secos com jato de ar por mais 10 segundos. O condicionamento ácido para as resinas Transbond XT/3M e Concise Ortodôntico foi com ácido fosfórico 37%, enquanto que os dentes fixados com ionômero de vidro não sofreram nenhum tipo de condicionamento ácido (todos os bráquetes foram colados com suas respectivas resinas obedecendo todas as normas do fabricante. Posteriormente 24 horas após o término das colagens, realizou teste ao cisalhamento usando uma máquina INSTRON regulada para velocidade de 0,5 mm/min. Os corpos-de-prova foram adaptados na máquina e confeccionada uma alça com fio retangular 018" x 025" que foi fixada ao encaixe do bráquete com fio de amarrilho 025 mm e levada até o mordente da máquina, que permitiu uma tração paralela ao dente simulando o que ocorre na boca. Os resultados obtidos foram: Concise Ortodôntico para o bráquete Morelli foi de 0.83 Kgf.mm, para os bráquetes Abzil-Lancer e Dentaurun a pressão foi quase a mesma, ficando em 0.29 a 0.35 Kgf.mm e o bráquete GAC mostrou-se superior de 0.30 Kgf.mm para os bráquetes Morelli, 0.31 Kgf.mm Abzil-Lancer, 0.23 Kgf.mm Dentaurun e 0.34 Kgf.mm para GAC. Já os valores Transbond XT foram de

0.58 Kgf.mm para o bráquete Morelli, 0.62 Kgf.mm Abzil-Lancer , 1.08 Kgf.mm Dentaurun e 1.23 Kgf.mm GAC. Concluiu-se por meio desta pesquisa que o Concise Ortodôntico apresentou maiores valores de resistência ao cisalhamento, seguido do Transbond XT e Fuji Ortho LC. Já os bráquetes GAC apresentou significativamente maior resistência do que o bráquete Abzil-Lancer, Dentaurun e enquanto que o Morelli apresentou a menor resistência, embora todos apresentaram resultados satisfatórios.

COIMBRA; RIBEIRO; RUELLAS (2005) estudou a avaliação da resistência ao cisalhamento de dois sistemas adesivos para colagem de bráquetes metálicos na UFRJ. Para tal pesquisa, utilizou 45 incisivos bovinos conservados em solução de Timol a 0,1% a uma temperatura média de 4°C. A partir de então introduziu os dentes em resina acrílica termoativada tomando o cuidado de deixar as superfícies vestibulares sempre a mostra. Após a presa, os corpos-de-prova foram imersos em água destilada até que se desse o procedimento de colagem dos acessórios. Feito a profilaxia, lavagem, secagem e ataque ácido fosfórico a 37% por 30 segundos seguidos de nova lavagem e secagem por 15 segundos. Dividiu-se os dentes em três grupos de 15 dentes, 01 grupo para Concise, Transbind XT e outro para Transbond XT modificado. O teste de cisalhamento foi realizado na máquina EMIC DL – 10.000, utilizando o programa MTeste versão 1.01. Para correlação das médias, o teste ANOVA foi utilizado com intervalo de confiança de 95%, e os resultados obtidos foram para o Concise Ortodôntico de 16,86 MPa a 6,64 MPa, com média de 12,74 MPa. Já o Transbond XT obteve média 11,70 MPa e o Transbond XT modificado de 12,66 MPa. Concluindo que caso operador queira eliminar uma etapa do processo de colagem, diminuindo o tempo operatório, a técnica modificada poderá ser utilizada com sucesso.

RESULTADOS

Observamos por meio deste estudo que a Ortodontia é uma ciência em constante revitalização, com profissionais sempre a procura de melhores técnicas e materiais de trabalho.

A Ortodontia teve o seu maior desenvolvimento após a década de sessenta, posteriormente a descoberta do ataque ácido por BUONOCORE (1955), se consolidando de vez a possibilidade de adesão do aparelho diretamente a superfície do esmalte dentário, eliminando parcialmente as antigas bandas individuais cimentadas dente a dente.

Observando os estudos realizados por CORRER SOBRINHO et al. (2001) quando eles testaram in vitro a adesividade das resinas Concise Ortodôntico, Z100, Transbond XT, Fugii Ortho LC e Vitremer, observando que os materiais de colagem Transbond XT, Z100 e Fugii Ortho LC foram mais resistentes do que o Vitremer. Concluíram também que o Concise apresentou maior resistência ao cisalhamento em relação aos quatro outros materiais de colagem.

Com relação a pesquisas realizadas de formas semelhantes quanto a relação material e método, todos os autores são unânimes em descrever que as resinas quimicamente ativadas como Concise Ortodôntico são as que possuem maior resistência ao cisalhamento, porém as resinas fotoativadas possuem coeficientes de resistência muito aproximado do apresentado pelas resinas quimicamente ativadas. Observando-se nenhuma diferença significativa que possa influenciar no bom desenvolvimento do tratamento ortodôntico.

DISCUSSÃO

A ortodontia após o descobrimento do condicionamento ácido por BUONOCORE (1955) aliado aos adesivos odontológico a novas técnicas de colagem direta com resinas foto ou quimicamente ativadas, tem sido largamente utilizadas em nossas clínicas odontológicas.

Alguns autores (BUONOCORE, 1955; NEWMAN, 1965; REYNOLDS; VON FRAUNHOFER, 1976) relataram que o condicionamento ácido permite a retenção mecânica do adesivo à superfície do dente, mas poderão ocorrer prejuízos decorrentes da descalcificação dentária descrita por SURMONT et al (1992).

Os pesquisadores inicialmente não conseguiram obter êxito em suas colagens de bráquetes, descrita por SADLER (1958). Porém NEWMAN (1965) idealizou uma técnica de colagem do bráquete diretamente a superfície do esmalte hibridizado que se tornou bastante comum desde sua utilização, e depois confirmado por MIURA; NAKAGAWA; MISUHARA (1971), com resultados clínicos altamente satisfatórios.

A colagem de bráquetes direto tornou a ortodontia mais ergonômica e rápida, devido a maior agilidade no posicionamento correto dos acessórios, enquanto que no passado usavam-se bandas com bráquetes soldados e depois cimentadas ao dente, usando cimento de fosfato de zinco, e, já no final desta técnica, utilizava o ionômero de vidro, porém tais cimentos quase em sua maioria causavam grandes problemas na sua adesão ao esmalte dental: como descalcificações, manchas e cáries.

O primeiro material cientificamente aceitável na colagem direta de bráquetes foram as resinas quimicamente ativadas, após terem sido submetidas a incansáveis testes de colagem e cisalhamento na década de setenta, viu-se substituir gradativamente as bandas pelas colagens, exceto para os molares.

Já o uso das resinas fotoativadas, para a colagem dos bráquetes, foi testada in vitro desde 1979 até os dias atuais.

Em todos os estudos pesquisados pode-se observar que as resinas quimicamente ativadas como Concise possui uma maior resistência ao

cisalhamento do que as resinas fotoativadas, Transbond XT, Z100 como mostra os estudos de CORRER SOBRINHO et al. (2001).

Os resultados obtidos nos estudos anteriores foram sempre se repetindo aproximadamente como mostra VALDRIGHI (2002) em sua tese de Doutorado, descrevendo que o Concise Ortodôntico estatisticamente superior quando comparado com Transbond XT e Fugli Ortho LC. Porém as diferenças apresentadas entre os mais diversos tipos de resinas fotoativadas comparando-se com Concise não influenciam significativamente na realização e finalização dos tratamentos ortodônticos, com restrições apenas para o cimento de ionômero de vidro devido a baixa resistência a adesão ao esmalte e bráquete.

Nos dias atuais podemos fazer uso das resinas fotoativadas sem a menor sombra de dúvidas sobre a sua eficiência, estes tipos de materiais têm contribuído muito para a realização e concretização de sonhos, tanto de nós Ortodontistas, por podermos contar com um material de fácil manuseio, de tempo ilimitado de trabalho com resistências seguras, perante o tratamento ortodôntico e a mastigação. Por parte do paciente fica a concretização do sonho de ter um aparelho mais estético ergonômico e que possibilite um tratamento mais confortável e eficaz, tanto funcionalmente quanto esteticamente.

CONCLUSÃO

Após o levantamento bibliográfico concluímos que:

- As resinas fotoativadas oferecem mais vantagens que as resinas quimicamente ativadas, na colagem direta de bráquetes ortodônticos devido ao seu maior tempo de trabalho, e com o melhor posicionamento destes dispositivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AASRUM, E. et al. Tensile bond strength of orthodontic brackets bonded with a fluoride-releasing light-curing adhesive. An in vitro comparative study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Saint Louis, v.104, n.1, p.48-50, July, 1993.

ALEXANDRE, P. et al. Bond strength of three orthodontic adhesives. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.79, n.6, p.653-660, June, 1981.

BARRETO, L. C.; CHEVITARESE, O.; ALMEIDA, M.A. Direct bonding brackets: unfilled versus unfilled/filled resins. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v.19, n.1, p.31-33, Fall 1994.

BUZZITA, V. A. J.; HALLGREN, S. E.; POWERS, J. M. Bond strength of orthodontic direct-bonding cement-bracket systems as studied in vitro. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.81, n.2, p.87-92, Feb. 1982.

BUONORORE, M. G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **J Dent Res**, Washington, v.34, n.6, p.849-853, Dec.1955.

COOK, P. A. Direct bonding with glass ionomer cement. **J Clin Orthod**, Boulder, v.24, n.8, p.509-511, Aug. 1990.

CORRER SOBRINHO, L. et al. Avaliação da resistência ao cisalhamento na colagem de bráquetes, utilizando diferentes materiais. **Rev ABO Nac**, São Paulo, v.9, n.2, p.157-162, jun./jul. 2001.

COIMBRA, M. E. R.; RIBEIRO, A. DE A.; RUELLAS, A. C. DE O. Avaliação da resistência ao cisalhamento de dois sistemas adesivos para colagem de bráquetes metálicos. **J Brás Ortodon Facial** 2005; 10(57): 237-41.

FANTINI, S. M. Avaliação dos métodos de cimentação e colagem ortodôntica sobre o esmalte dentário. **Ortodontia**, São Paulo, v.18, n.1, p.24-32, Jan./Jun. 1985.

FAUST, J. B. et al. Penetration coefficient, tensile strength, and bond strength of thirteen direct bonding orthodontic cements. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.73, n.5, p.512-525, May 1978.

FREITAS, S. F. **Colagem direta de bracket ortodôntico com cimento de ionômero de vidro e com resina composta**. 69p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, 1991.

GORELICK, L. Bonding metal brackets with a self-polymerizing sealant-composite: a 12-month assessment. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.71, n.5, p.542-553, May 1977.

GUEDES-PINTO, E. **Resistência ao cisalhamento de bráquetes fixados com resinas polimerizadas por diferentes tipos de ativação.** 97p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, 1997.

KING, L. et al. Bond strengths of orthodontic brackets bonded with light-cured composite resins cured by transillumination. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Saint Louis, v.91, n.4, p.312-315, Apr.1987.

KLOCKOWSKI, R. et al. Bond strength and durability of glass ionomer cements used as bonding agents in the placement of orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Saint Louis, v.96, n.1, p.60-64, July 1989.

LEE, H. L. et al. In vitro and in vivo evaluation of direct-bonding orthodontic bracket systems. **J Clin Orthod**, Boulder, v.8, n.4, p.227-238, Apr. 1974.

MIURA, F.; NAKAGAWA, K.; MASUHARA, E. New direct bonding system for plastic bracket. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.59, n.4, p.350-361, Apr. 1971.

MACKAY, F. The effect of adhesive type and thickness on bond strength of orthodontic brackets. **Br J Orthod**, Oxford, v.79, n.1, p.35-39, Feb. 1992.

MURRAY, G. A.; YATES, J. L. A comparison of the bond strengths of composite resins and glass ionomer cements. **J Pedod**, Birmingham, v.8, n.2, p.172-177, Winter 1984.

NEWMAN, G. V. Current status of bonding attachments. **J Clin Orthod**, Boulder, v.7, n.7, p.425-434, July 1973.

NEWMAN, G. V. Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.51, n.12, p.901-912, Dec. 1965.

PULIDO, DE L. G.; POWERS, J. M. Bond strength of orthodontic direct-bonding cement-plastic bracket systems in vitro. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.83, p.124-130, Feb. 1983.

REYNOLDS, I. R.; VON FRAUNHOFER, J. A. Direct bonding of orthodontic brackets – a comparative study of adhesives. **Br J Orthod**, Oxford, v.3, n.3, p.143-146, July 1976.

SANTOS, P. S. C. et al. Avaliação da capacidade de retenção de bráquetes cerâmicos e metálicos colados em ambiente úmido. **Ortodontia**, São Paulo, v.33, n.1, p.21-34, jan./abr. 2000.

SADLER, J. F. A survey of some commercial adhesives: their possible application in clinical orthodontics. **Am J Orthod**, Saint Louis, v.44, n.1, p.65, Jan. 1958.

SILVA FILHO, O. G. et al. Avaliação clínica da eficácia de um cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável (vitrebond) para a colagem direta de

bráquetes ortodônticos em nivelamento 4x2. **Ver Dent Press Ortodon Ortoped Facial**, Maringá, v. 4, n.1, p.31-44, jan./fev. 1999.

SURMONT, P. et al. Comparison in shear bond strength of orthodontic brackets between five bonding systems related to different etching times: an in vitro study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Saint Louis, v.101, n.5, p.414-419, May 1992.

SINHA, P. K. et al. Bond strengths and remnant adhesive resin on debonding for orthodontic bonding techniques. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, Saint Louis, v-108, n.3, p.302-307, Sept. 1995.

TAVAS, M. A.; WATTS, D. C. Bonding of orthodontic brackets by transillumination of a light activated composite: an in vitro study. **Br J Orthod**, Oxford, v.6, n.4, p.207-208, Oct. 1979.

VIAZIS, A. D. Direct bonding of orthodontic brackets. **J Pedod**, Boston, v.11, n.1, p.1-23, Fall 1986.

VALDRIGHI, H. C. **Avaliação da resistência ao cisalhamento da resina composta e do cimento de ionômero de vidro na fixação de bráquetes metáteis**. 119p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

WANG, W. N. Tensile bond strength of orthodontic resins on the human tooth surface. **Proc Natl Sci Counc Repub China B**, Taipei, v.12, n.4, p.228-235, Oct. 1988.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)