



**UNINGÁ – CENTRO UNIVERSITÁRIO INGÁ
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA**

PAULA PATRICIA PRIMO LITRON

**INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO E CICLAGEM DE PH NA
RESISTÊNCIA ADESIVA DE COMPÓSITOS HIDROFÍLICOS**

MARINGÁ

2019



PAULA PATRICIA PRIMO LITRON

**INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO E CICLAGEM DE PH NA
RESISTÊNCIA ADESIVA DE COMPÓSITOS HIDROFÍLICOS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Centro Universitário Ingá-UNINGÁ, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração Ortodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Gabriela Cristina Santin

MARINGÁ

2019

“Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o címbalo que retine. E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria. E ainda que distribuisse todos os meus bens para sustento dos pobres, e ainda que entregasse o meu corpo para ser queimado, e não tivesse amor, nada disso me aproveitaria. O amor é sofredor, é beníquo; o amor não é invejoso; o amor não se vangloria, não se ensoberbece, não se porta inconvenientemente, não busca os seus próprios interesses, não se irrita, não suspeita mal; não se regozija com a injustiça, mas se regozija com a verdade; tudo sofre, tudo crê, tudo espera, tudo suporta. O amor jamais acaba; mas havendo profecias, serão aniquiladas; havendo línguas, cessarão; havendo ciência, desaparecerá; porque, em parte conhecemos, e em parte profetizamos; mas, quando vier o que é perfeito, então o que é em parte será aniquilado. Quando eu era menino, pensava como menino; mas, logo que cheguei a ser homem, acabei com as coisas de menino. Porque agora vemos como por espelho, em enigma, mas então veremos face a face; agora conheço em parte, mas então conhecerei plenamente, como também sou plenamente conhecido. Agora, pois, permanecem a fé, a esperança, o amor, estes três; mas o maior destes é o amor.”

Carta de São Paulo aos Coríntios, Cap. 13

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho...

A Deus agradeço a vida, a caminhada e a oportunidade de realizar este sonho e pelo crescimento pessoal e profissional alcançado.

Ao meu pai, Plínio Pedro Primo, exemplo de luta, determinação e caráter. Ensinou-me a batalhar desde cedo pelos meus sonhos, acreditar no meu potencial, ser uma mulher independente. Ensinou-me a levantar todas as vezes que caí.

À minha mãe, Marli, pela dedicação, força e fé, que serviram de base na realização e finalização deste projeto. Ensinou-me a levantar todas as vezes que caí. Ensinou-me a força de vontade, criatividade e não ter medo de nada.

Ao meu ex esposo e sócio, Caio, pelo incentivo, apoio, força e compreensão, importantes em cada passo desta conquista.

Aos meus irmãos, Marcelo e Lucas, pela amizade verdadeira e colaboração nos momentos mais necessários.

Aos meus sobrinhos, Arthur, Antony, Ana Luíza, Maria Clara, Allana, João Lucas, pela alegria e carinho que representam no meu coração.

A vocês, dedico o meu amor e a minha eterna gratidão.

AGRADECIMENTOS

A Profa. Dra. Gabriela Cristina Santin, pela paciência, carisma, alegria, pelos ensinamentos, generosidade, amizade, confiança, dedicação e convivência. Terá sempre minha profunda admiração, gratidão, respeito e, com certeza, tornou-se exemplo de pessoa e profissional para mim, pela sua determinação e competência. Ser humano iluminado, abençoado, mulher inspiradora.

À Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, coordenadora do Mestrado em Odontologia, área de concentração Ortodontia, da UNINGÁ, pelos ensinamentos, amizade, paciência, dedicação, incentivo e compreensão, fundamentais para a conclusão deste curso. Mulher inspiradora, ser humano incrível, guerreira, sinônimo de eficiência e competência.

Ao Prof. Dr. Fabrício Pinelli Valarelli, pelos ensinamentos, generosidade, amizade, confiança, dedicação e convivência. Terá sempre minha profunda admiração, gratidão, respeito e, com certeza, tornou-se exemplo de pessoa e profissional para mim, pela sua determinação e competência.

Ao Prof. Dr. Rodrigo Hermont Cançado, pela paciência, incentivo, ensinamentos, amizade, compreensão, dedicação e respeito, importantes na obtenção desta conquista. Aprendi muito com as suas aulas, conselhos e observações, que levarei comigo na minha vida profissional. Serei sempre admiradora de seu trabalho e competência.

Ao Prof. Dr. Agenor Osório, pela convivência, conselhos, incentivo e pela recepção calorosa desde o nosso primeiro dia na Uningá, o que me ajudou muito na caminhada para a conclusão desta etapa em minha vida.

Ao Profa. Dra. Nubia Inocencya Pavesi Piní, pelo auxílio em todo desenvolvimento laboratorial da pesquisa, amizade, ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Daniel Sunfeld Neto, pelo auxílio na confecção dos corpos de prova e nos testes laboratoriais.

AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

Ao Prof. Me. Ricardo Benedito de Oliveira, REITOR do Centro Universitário INGÁ UNINGÁ;

Ao Prof. Me. Roberto César de Oliveira, PRESIDENTE da mantenedora;

Ao Prof. Me. Maria Albertina Ferreira do Nascimento, PRÓ-REITOR de ensino do Centro Universitário INGÁUNINGÁ;

À Sra. Samile Cancian Grespan, diretora de PÓS-GRADUAÇÃO do Centro Universitário INGÁ UNINGÁ;

À Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, Coordenadora do Mestrado Profissional em Odontologia do Centro Universitário INGÁ-Maringá.

AGRADECIMENTOS

Aos queridos amigos e companheiros de Mestrado, Hugo, Carolina, Ellen, Icris, Francisco, Felipe e Bruno, por dividirem comigo momentos preciosos de amizade, convivência, aprendizagem, ajuda, parceria e descontração, que levarei para sempre no coração. Turma pequena, mas especial, de amigos que ganhei para a vida toda.

Aos amigos da turma 9 e turma 11, pelo apoio e amizade de todos.

Aos funcionários da UNINGÁ que contribuíram de alguma maneira na realização dessa pesquisa, em especial a secretária Juliana, o auxiliar de clínica Vinicius e o Porteiro anônimo.

A Graduanda de Odontologia Daniela Fernandes Ceron, que contribuiu nos testes de ciclagem de pH dessa pesquisa.

RESUMO

RESUMO

PROPOSIÇÃO: O objetivo deste trabalho foi comparar a adesão dos compósitos convencional e hidrofílico, associado à contaminação e a ciclagem de pH, por meio de resistência ao cisalhamento e o índice de remanescente adesivo (IRA). **MATERIAL E MÉTODOS:** A amostra foi composta de 72 espécimes, divididos em 6 grupos (n=12) sendo: G1 colagem com compósito hidrofílico (Transbond Plus Color Change), com contaminação/com desafio, G2 colagem com compósito hidrofílico, com contaminação/sem desafio, G3 colagem com compósito hidrofílico (sem contaminação/com desafio e G4 colagem com compósito hidrofílico sem contaminação/sem desafio G5 colagem com compósito convencional (TransbondXT) com desafio G6 colagem com compósito convencional sem desafio. Os grupos G1, G3 e G5 foram submetidos a ciclos de pH, 22 horas em solução desmineralizante e 2 horas em contato com saliva artificial remineralizante, por 15 dias, logo após os espécimes foram cisalhados. Após a descolagem dos braquetes verificou-se o Índice de Remanescente Adesivo (IRA). Os valores de resistência ao cisalhamento foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk, análise de variância e ao teste de Tukey. **RESULTADOS:** Os grupos G1, G2, G3, G4 e G5 não apresentaram diferença estatística entre as médias de resistência ao cisalhamento, diferindo apenas de G6, entretanto, este não apresentou diferença quando comparado aos grupos G5 e G4. O maior índice de falha adesiva entre a interface resina/braquete ocorreu com compósito hidrofílico enquanto o compósito hidrofóbico falhou mais na interface resina/dente. **CONCLUSÕES:** A contaminação e a ciclagem de pH não diminuíram a resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes colados com Transbond Plus Color Change. Entretanto, a resistência do compósito hidrofóbico foi superior.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência ao Cisalhamento; Saliva; Braquetes Ortodônticos.

ABSTRACT

ABSTRACT

PROPOSITION: The objective of this work was to compare the adhesion of conventional and hydrophilic composites, associated to contamination and pH cycling, by means of shear strength and adhesive residual index (ARI). **MATERIAL AND METHODS:** The sample consisted of 72 specimens divided into 6 groups (n = 12): G1 hydrophilic composite (Transbond Plus Color Change), with contamination / challenge, G2 hydrophilic composite bonding, contamination G3 bonding with hydrophilic composite (without contamination / with challenge and G4 bonding with hydrophilic composite without contamination / no challenge G5 bonding with conventional composite (TransbondXT) with G6 bonding with conventional composite without challenge. Groups G1, G3 and G5 were submitted to pH cycles, 22 hours in demineralizing solution and 2 hours in contact with artificial remineralizing saliva for 15 days, after the specimens were sheared. After the brackets were removed, the Adhesive Remnant Index was evaluated. The values of shear strength were subjected to the Shapiro-Wilk tests, analysis of variance and Tukey test. **RESULTS:** Groups G1, G2, G3, G 4 and G5 showed no statistical difference between the means of shear strength, differing only from G6, however, this did not present difference when compared to groups G5 and G4. The highest adhesive failure index between the resin/bracket interface occurred with hydrophilic composite while the hydrophobic composite failed more at the resin / tooth interface. **CONCLUSIONS:** Contamination and pH cycling did not decrease the shear bond strength of Transbond Plus Color Change bonded brackets. However, the strength of the hydrophobic composite was higher.

KEYWORDS: Shear Strength; Saliva; Orthodontic Brackets.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios, desvio padrão e intervalo de confiança da resistência ao cisalhamento (Mpa) e comparação entre os grupos avaliados (n=72)..... 29

Tabela 2 - Distribuição do índice de remanescente adesivo entre os grupos (n=12)... 30

LISTA DE FIGURAS

Figura1	- Dente bovino incluso em placa de acrílico com godiva de baixa fusão, para realização do corte.....	21
Figura 2	- Cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buehler).....	22
Figura 3	- Blocos de esmalte/dentina de 6x6 mm.....	22
Figura 4	- Blocos de esmalte/dentina inclusos em tubos de PVC (2 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura) com resina acrílica quimicamente ativada.....	22
Figura 5	- Politriz metalográfica.....	23
Figura 6	- Corpo de prova	24
Figura 7	- Teste de ciclagem de pH.....	26
Figura8	- Máquina Universal de Ensaio EMIC® DL 500.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	PROPOSIÇÃO	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	AMOSTRA.....	21
3.2	COLAGEM DOS BRAQUETES.....	24
3.3	CICLAGEM DE PH.....	25
3.4	CISALHAMENTO.....	26
3.5	ÍNDICE DE REMANESCENTE ADESIVO (IRA).....	27
3.6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
4	RESULTADOS	29
5	DISCUSSÃO	32
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	38
	ANEXO	41

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Durante o tratamento ortodôntico, comumente faz-se necessário a instalação de acessórios na cavidade bucal, como por exemplo, os braquetes colados em esmalte, dificultando a adequada higienização, retendo biofilme e aumentando o risco ao desenvolvimento da cárie dentária (PEREIRA, 2014). Alguns estudos demonstram variação entre a prevalência de mancha branca após o tratamento ortodôntico entre 18,5% a 88% dos casos (MITCHELL, 1992), podendo chegar a até 100% (ROGRIGUES et al., 2004). O estudo de (LUCCHESI; GHERLONE, 2013) revelou descalcificação significativa aos 6 meses após o início do tratamento ortodôntico, mostrando a rapidez com que as lesões de mancha branca podem se desenvolver e se tornar irreversíveis.

A colagem utilizando compósitos convencionais requer uma técnica sensível e de vários passos, que devem ser seguidos de maneira ordenada e criteriosa, para não comprometer a resistência adesiva do acessório ortodôntico ao esmalte, necessitando de um campo operatório, livre de umidade e/ou contaminação (BISHARA et al., 1998; GAMA et al., 2011).

Atualmente, compósitos hidrofílicos têm sido utilizados com o objetivo de produzir adesão adequada, mesmo na presença de umidade e contaminação. Estes adesivos apresentam acetona ou etanol como solventes que são capazes de se deslocar e se difundir através do biofilme para atingir a hidroxiapatita e promover uma adesão adequada após a polimerização. Estudos têm demonstrado que a adesão da resina hidrofílica (Transbond Plus Color Change) na presença de contaminação é superior à da resina convencional Transbond XT (DEPRA et al., 2013; EKHLASSI et al., 2011; LON et al., 2018; ROMANO et al., 2012; VICENTE et al., 2009), enquanto outros não encontraram essa diferença (MOTA SANTOS et al., 2010).

O Transbond Plus Color Change apresenta em sua composição o fluorossilicato de vidro como fonte de flúor e a natureza hidrofílica do adesivo permite a difusão de flúor através da matriz reticulada curada em meio aquoso (TZOU; JAMES, 2007). O potencial preventivo para manchas brancas desse material ainda foi

pouco estudado e tem apresentado resultados satisfatórios *in vitro* e *in vivo* (EISSAA; EL-SHOUBAGY; GHOBACHY, 2013; PASSALINI et al., 2010).

Um estudo avaliou a resistência ao cisalhamento de braquetes cerâmicos ortodônticos colados com Transbond XT e Transbond Plus Color Change em esmalte de dentes bovinos, contaminado e não contaminado por saliva, além de analisar o local da falha adesiva, utilizando braquete cerâmico. A contaminação por saliva diminuiu a resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes cerâmicos colados com a resina hidrofóbica Transbond XT convencional. Por outro lado, a utilização da resina hidrofílica Transbond Plus Color Change associada ao Self Etching Primer, em ambiente contaminado por saliva, conferiu resistência adesiva adequada para o seu uso clínico (LON et al., 2018).

Romano et al. (2012) avaliaram *in vivo* a taxa de falha de braquetes metálicos colados com Transbond XT e Transbond Plus Color Change. As taxas de falhas foram registradas ao longo de um período de seis meses. Ao final da avaliação, ocorreram seis falhas na colagem, três em cada grupo e não houve diferença estatisticamente significativa entre os materiais. Apesar desses estudos, não há evidências científicas sobre a contaminação, associada ao desafio cariogênico, sem a influência de outros vieses e de forma controlada.

Frente ao exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a resistência ao cisalhamento e o índice de remanescente adesivo de braquetes metálicos ortodônticos colados com Transbond XT e Transbond Plus Color Change em esmalte de dentes bovinos, após contaminação e ciclagem de pH.

2 PROPOSIÇÃO

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliara adesão e o padrão de fratura de braquetes cimentados com compósito convencional (Transbond XT) e hidrofílico (Transbond Color Plus), associados à contaminação e a ciclagem de pH, por meio de resistência ao cisalhamento e o índice de remanescente adesivo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AMOSTRA

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) da Faculdade Ingá, número do parecer: 3394761.

A amostra consistiu de incisivos bovinos, limpos e submetidos a desinfecção com timol a 0,1%. Os dentes foram avaliados sob lupa e aqueles que apresentaram trincas e/ou defeitos de esmalte, foram excluídos.



Figura 1: Dente bovino incluído em placa de acrílico com godiva de baixa fusão, para realização do corte.

Realizou-se cálculo amostral por meio da fórmula para comparação de médias, adotando um nível de confiança de 80% e erro máximo aceitável de 5%, levando em consideração dados de pesquisas prévias, resultando em 12 espécimes por grupo (MAMELUQUE, 2014; UYSAL et al., 2010).

Em uma cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buehler), a coroa foi seccionada, obtendo-se blocos de esmalte/dentina de 6x6 mm, sendo incluídos em tubos de PVC (2 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura) com resina acrílica quimicamente ativada (VipiFlas – DentalVip, Pirassununga, SP), de modo que o esmalte dental ficasse plano a superfície.



Figura 2: Cortadeira de precisão (Isomet 1000, Buehler).

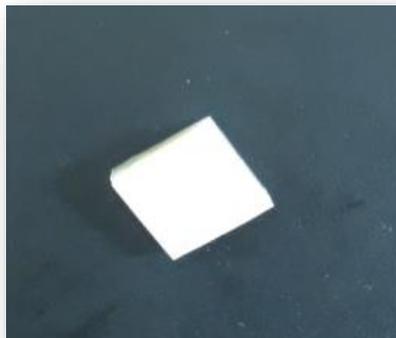


Figura 3: Blocos de esmalte/dentina de 6x6 mm.

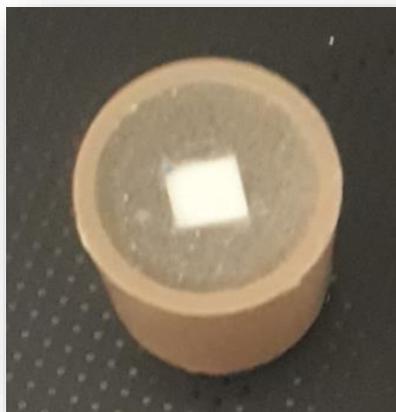


Figura 4: Blocos de esmalte/dentina inclusos em tubos de PVC (2 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura) com resina acrílica quimicamente ativada.

Após esse procedimento, os blocos incluídos foram submetidos a procedimentos de acabamento e polimento para remoção das irregularidades e planificação da superfície vestibular, utilizando lixas de carbeto de silício de granulação decrescente (#600 e #1200) em politriz metalográfica (Aropol-2V, São Paulo, Brasil). Ao final do polimento, os espécimes foram submetidos a tratamento com feltros (TOP, RAM e SUPRA – Arotec, Cotia-SP) associados com pastas diamantadas (1, ½ e ¼ µ). Entre cada etapa do polimento, as amostras foram submetidas a cuba ultrassônica para limpeza.



Figura 5: Politriz metalográfica.

Após a confecção, os espécimes foram divididos, por meio de sorteio, em seis grupos experimentais (n=12) sendo: G1 colagem com compósito hidrofílico (Transbond Plus Color Change) com contaminação/com desafio, G2 colagem com compósito hidrofílico (Transbond Plus Color Change) com contaminação/sem desafio, G3 colagem com compósito hidrofílico (Transbond Plus Color Change) sem contaminação/com desafio e G4 colagem com compósito hidrofílico (Transbond Plus Color Change) sem contaminação/sem desafio G5 colagem com compósito convencional (Transbond XT)/com desafio G6 colagem sem compósito convencional (Transbond XT)/ sem desafio.

Foram realizadas profilaxias no esmalte, com taça de borracha, pasta de pedra pomes e água, durante dez segundos, sendo cada taça utilizada em apenas 4 espécimes, e a superfície lavada com jato de ar e água destilada, durante dez segundos, e a superfície seca com lenço de papel.

3.2 COLAGEM DOS BRAQUETES

Após a profilaxia, realizou-se a colagem dos braquetes, respeitando as especificações de cada grupo de estudo. Foram utilizados braquetes metálicos para incisivos inferiores, Roth Light (Morelli, São José do Rio Preto, São Paulo – Brasil – ref 10.10.410) todos de incisivos inferiores.



Figura 6:Corpo de prova.

Para a colagem dos braquetes nos grupos G1 e G2, aplicou-se na superfície dentária o primer acidificado autocondicionante (Self Etching prime, SPE, 3M/Unitek, EUA), com microbrush, por fricção, durante 5 segundos. Em seguida, aplicou-se saliva recém coletada, obtida de um único doador, com um microbrush por 5 minutos, e os braquetes foram colados com resina Transbond Plus Color Change[®] (3M/Unitek, EUA), fotopolimerizados com o aparelho fotopolimerizador, de luz halógena Poly Wireless (Kavo do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Joinville - Santa Catarina – Brasil, com irradiância de 1100 mW/cm² por 10 segundos em cada face, a uma distância de 3 mm entre o feixe de luz e o braquete, conforme instruções do fabricante.

Os braquetes dos G3 e G4 foram colados com compósito Transbond Color Change (3M Unitek, St. Paul, MN, EUA), remoção dos excessos com sonda exploradora, os braquetes foram fotopolimerizados com o aparelho fotopolimerizador, de luz halógena (Poly Wireless, (Kavo do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Joinville - Santa Catarina – Brasil, com irradiância de 1100mW/cm² por 10 segundos de cada

lado do braquete, a uma distância de 3 mm entre o feixe de luz e o braquete, conforme instruções do fabricante.

Nos grupos G5 e G6 o esmalte foi condicionado com ácido fosfórico 37% por 30 segundos, lavado por 30 segundos e seco por 10 segundos. Seguiu-se a aplicação do adesivo TransbondXT primer (3M/Unitek, EUA), a inserção da Transbond XT (3M/Unitek, EUA) na base do braquete. Os excessos da resina escoada foram removidos com uma sonda exploradora. Os braquetes foram fotopolimerizados com o aparelho fotopolimerizador, de luz halógena Poly Wireless (Kavo do Brasil Indústria e Comércio Ltda, Joinville - Santa Catarina – Brasil, com irradiância de 1100mW/cm² por 10 segundos de cada lado do braquete, a uma distância de 3 mm entre o feixe de luz e o braquete, conforme instruções do fabricante.

3.3 CICLAGEM PH

Os grupos G1, G3 e G5 foram submetidos a ciclos de pH de acordo com Queiroz e colaboradores (2008). Para a ciclagem de pH os espécimes ficaram 22 horas em solução desmineralizante (3 mmol / L de cálcio, 3 mmol de fosfato, 50 mL / L de ácido acético e 0,308 g de acetato de amônio, ajustado para pH 4,5 ou pH 5,5 com hidróxido de sódio). Depois foram lavados com água deionizada, sendo mantidos durante 2 horas em contato com saliva artificial remineralizante (1,54 mmol / L de cálcio, 1,54 mmol de fosfato, 20 mmol / L de ácido acético e 0,308 g de acetato de amônio, ajustado a pH 7,0 com hidróxido de potássio), completando um ciclo de 24 h. Durante o período de ciclagem do pH, os espécimes foram mantidos em uma incubadora (Fanem Ltda, São Paulo, SP, Brasil), a uma temperatura constante de 37 °C para simular o ambiente oral. Essa dinâmica foi reproduzida por 15 dias, sendo a saliva artificial renovada a cada dois dias. Os grupos G2, G4 e G6 não foram submetidos a solução desmineralizante, sendo mantidos em água deionizada, substituída a cada dois dias (THEOBALDO et al., 2018).



Figura 7: Teste de ciclagem de pH

3.4 CISALHAMENTO

Após a ciclagem de pH, os espécimes foram cisalhados em máquina Universal de Ensaios EMIC® DL 500 (Emic Equipamentos e sistemas de Ensaio Ltda., São José dos Pinhais – PR, Brasil), a uma velocidade constante de 1mm/min. Uma célula de carga de 500N foi conectada ao computador, que registrou a resistência ao cisalhamento em MPa de cada corpo de prova, considerando-se a área da base de cada braquete.



Figura 8: Máquina Universal de Ensaios EMIC® DL 500.

3.5 ÍNDICE DE REMANESCENTE ADESIVO (IRA)

Após a descolagem dos braquetes, a superfície do esmalte e os braquetes foram examinados em lupa estereoscópica, com finalidade de verificar o Índice de Remanescente Adesivo (IRA). O adesivo remanescente foi graduado variando de 0 a 3. A graduação (0) indica que não há material aderido à superfície de esmalte do dente; (1) indica que menos da metade do material ficou aderido à superfície de esmalte do dente; (2) indica que mais da metade do material ficou aderido à superfície de esmalte do dente; (3) indica que todo o material ficou aderido, inclusive a impressão da malha do braquete (LON, 2018).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os valores de resistência ao cisalhamento foram submetidos aos testes de Shapiro-Wilk, análise de variância e ao teste de Tukey. Para a verificação das diferenças entre o IRA utilizou-se o teste Qui-quadrado. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico SPSS-IBM 22.0, sendo considerado um nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

4 RESULTADOS

Os grupos G1, G2, G3, G4 e G5 não apresentaram diferença estatística entre as médias de resistência ao cisalhamento, diferindo apenas de G6, entretanto, este não apresentou diferença quando comparado aos grupos G5 e G4 (tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios, desvio padrão e intervalo de confiança da resistência ao cisalhamento (Mpa) e comparação entre os grupos avaliados (n=72).

Grupo	Resina	Contaminação	Desafio	Média(\pm dp)
G1	Transbond Plus	Sim	Sim	8,33(\pm 3,59) a
	Color Change			
G2	Transbond Plus	Sim	Não	6,98(\pm 3,29) a
	Color Change			
G3	Transbond Plus	Não	Sim	8,12(\pm 3,93) a
	Color Change			
G4	Transbond Plus	Não	Não	12,98(\pm 7,90) ab
	Color Change			
G5	Transbond XT	Não	Sim	12,77(\pm 6,55) ab
G6	Transbond XT	Não	Não	17,38(\pm 7,14) b

Médias seguidas por letras iguais não diferem estatisticamente. Teste de Tukey ($p < 0,05$).

Na avaliação do Índice de Adesivo Remanescente, houve diferença estatística entre os grupos ($p < 0,001$) G1, G2, G3 e G4 a predominância do IRA foi 3, sugerindo a presença de muito material adesivo no esmalte após o cisalhamento. Enquanto os grupos G5 e G6 a predominância 0, sugerindo pouco ou nenhum material adesivo aderido ao esmalte. Indicando que o Transbond XT® tem maior adesão à malha do braquete em relação ao Transbond Plus Color Change, que apresentou maior adesão ao esmalte (Tabela 2).

Tabela 2- Distribuição do índice de remanescente adesivo entre os grupos (n=12).

Grupo	Resina	Contaminação	Desafio	IRA				pvalor
				0	1	2	3	
G1	Transbond Plus Color Change	Sim	Sim	1 (8,3)	3 (24,9)	1 (8,3)	7 (58,3)	
G2	Transbond Plus Color Change	Sim	Não	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (8,3)	11 (91,6)	
G3	Transbond Plus Color Change	Não	Sim	0 (0,0)	0 (0,0)	2 (16,6)	10 (83,3)	
G4	Transbond Plus Color Change	Não	Não	3 (24,9)	1 (8,3)	1 (8,3)	7 (58,3)	<0,001
G5	Transbond XT	Não	Sim	9 (74,7)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (24,9)	
G6	Transbond XT	Não	Não	7 (58,3)	2 (16,6)	0 (0,0)	3 (24,9)	

* Teste qui-quadrado significância de 5%.

5 DISCUSSÃO

5 DISCUSSÃO

O descolamento de braquetes e tubos durante o tratamento ortodôntico pode gerar aumento de custo e tempo do tratamento. Uma das causas de falhas pode estar associada ao material utilizado para a colagem. O custo, a praticidade da técnica, a facilidade de aquisição, a consistência no manuseio, dentre outros fatores, leva o ortodontista a aquisição de determinados produtos (GAMA, 2011).

Neste estudo, apesar das limitações de um delineamento *in vitro* (MAMELUQUE, 2014), foi possível verificar a resistência do compósito Transbond Plus Color Change e Transbond XT quanto a ciclagem de pH, e, no caso do compósito hidrofílico, quanto a contaminação salivar, isolando fatores de interferência como mastigação e hábitos deletérios, simulando o ambiente bucal com a ciclagem de pH, estufa e saliva artificial.

A resina Transbond XT, dentre as resinas convencionais ortodônticas fotopolimerizáveis, é a mais citada em artigos, mostrando um “padrão ouro” em seus resultados (DEPRA et al., 2013; EKHLASSI et al., 2011; LON et al., 2018; MOTA SANTOS et al., 2010; ROMANO et al., 2012; VICENTE et al., 2009). A resina hidrofílica Transbond Plus Color Change, é um sistema de adesivo fotopolimerizável que segundo o fabricante, fornece colagem confiável, protetora, tolerante à umidade. Ela se apresenta na cor rosa, facilitando a remoção dos excessos e após ser fotopolimerizada têm coloração semelhante aos demais materiais. Pode ser indicada na colagem de braquetes cerâmicos e metálicos, e tubos de primeiro e segundo molares, devido a hidrofília.

Alguns estudos têm demonstrado que a contaminação por saliva ou sangue diminui a resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes colados com a resina hidrofóbica Transbond XT convencional (SANTOS, 2010; DEPRA, 2013). A utilização da resina hidrofílica Transbond Plus Color Change associada ao Self Etching Primer, em ambiente contaminado por saliva, conferiu resistência adesiva adequada para o uso clínico em determinados estudos (LON, 2018). Entretanto, o estudo de Ferreira et al. (2012) identificou diminuição da resistência ao cisalhamento na presença de

contaminação por saliva ao se usar uma resina hidrofílica, não apresentando força de adesão adequada para uso clínico.

A resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes colados com a resina hidrofílica Transbond Plus Color Change associada ao Self Etching Primer convencional foi inferior aos grupos utilizando a resina hidrofóbica Transbond XT convencional, mas ainda mostrando resultados de resistência adesiva suficiente para sua aplicação clínica, principalmente quando utilizada em campo sem contaminação (LON et al., 2018).

Apesar das diferenças entre as médias da resistência ao cisalhamento, todos os grupos experimentais apresentaram valores considerados clinicamente efetivos. Reynolds e Fraunhofer (1976), relataram que a força média de colagem de braquetes de 5,6 MPa para 6,8 MPa seria suficiente para um bom desempenho clínico, resistindo às forças ortodônticas e mastigatórias.

Depra et al. (2013) em seu estudo demonstraram que a saliva reduz a resistência ao cisalhamento quando os braquetes são colados com resina hidrofóbica. No entanto, a resistência de união não é afetada pela contaminação pela saliva quando os braquetes são colados com sistema adesivo e resina com propriedades hidrofílicas.

Na avaliação do Índice de Remanescente Adesivo, os grupos Transbond Plus Color Change® apresentaram predominância de material adesivo no esmalte após o cisalhamento. Enquanto os grupos Transbond XT foram predominantes as situações com pouco ou nenhum material adesivo aderido ao esmalte. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Ekhlassi et al. (2011), onde os grupos Transbond Plus Color Change tiveram 50% das amostras com a material totalmente aderido no esmalte, enquanto 25% das amostras de Transbond XT não apresentavam material aderido ao esmalte.

Isso mostra que o Transbond XT tem maior adesão à malha do braquete em relação ao Transbond Plus Color Change, que apresenta maior adesão ao esmalte. Lon et al. (2018), em seu trabalho obtiveram resultados diferentes onde, Transbond XT sem contaminação apresentou fraturas na interface braquete adesivo, Transbond Plus Color Change com e sem contaminação salivar e o grupo Transbond XT com

contaminação salivar, apresentaram as fraturas na interface dente/adesivo, sugerindo pouco adesivo remanescente aderido ao esmalte. Pignatta et al. (2009) encontraram fraturas entre braquete e adesivo para resina Transbond XT, opondo-se aos resultados da presente pesquisa.

Nos grupos em que foram utilizados a resina Transbond XT, o maior índice de fratura ocorreu na interface esmalte e adesivo, contrariando alguns resultados da literatura, que verificaram a tendência de permanecer mais adesivo aderido ao dente em relação à base do braquete (BISHARA et al., 2001; OWENS; MILLER, 2000).

As fraturas na interface braquete adesivo ou no interior do adesivo, permanecendo o material de colagem aderido ao dente, são favoráveis para evitar prejuízos como tricas e fraturas ao esmalte, pois o resíduo pode ser removido com brocas de alta rotação específicas, de forma mais segura (BISHARA et al., 1999; PIGNATTA et al., 2009).

Apesar de não ter sido encontrado associação com a contaminação e o grau de resistência, a resina Transbond XT apresentou um maior índice resistência adesiva. Sendo assim, cabe ao profissional conhecer e escolher qual o material a ser utilizado em cada paciente e situação clínica. É importante salientar o cuidado com a contaminação e a orientação de higiene dos pacientes ortodônticos, para prevenção de desmineralização sob braquetes e possíveis cavitações por cárie dental.

6 CONCLUSÃO

6 CONCLUSÃO

A contaminação por saliva não diminuiu a resistência adesiva ao cisalhamento de braquetes metálicos colados com resina hidrofílica Transbond Color Change. Não houve influência da ciclagem de pH sobre a força de adesão dos compósitos utilizados, possuindo ambos resistências semelhantes.

O maior índice de falha adesiva entre a interface resina/braquete ocorreu com compósito hidrofílico enquanto o compósito hidrofóbico apresentou falhas na interface resina/dente.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

BISHARA, S.E. et al. Shear bond strength of composite, glass ionomer, and acidic primer adhesive systems. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.115, n.1, p.24-8, 1999.

BISHARA, S.E. et al. Evaluation of a new light-cured orthodontic bonding adhesive. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.114, n.1, p.80-7, 1998.

BISHARA, S.E. et al. Effect of a self-etch primer/adhesive on the shear bond strength of orthodontic brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.119, n.6, p.621-4, 2001.

DEPRA, M.B. et al. Effect of saliva contamination on bond strength with a hydrophilic composite resin. **Dental Press J Orthod**, v.18, n.1, p.63-8, 2013.

EISSAA, O.E.; EL-SHOURBAGY, E.M.; GHOBACHY, S.A. In vivo effect of a fluoride releasing adhesive on inhibition of enamel demineralization around orthodontic brackets. **Tanta Dental Journal** v.10, p.86-96, 2013.

EKHLASSI, S. et al. Bond strength comparison of color-change adhesives for orthodontic bonding using a self-etching primer. **Clin Cosmet Investig Dent**, v.3, p.39-44, 2011.

GAMA, A.C.S. et al. Materiais resinosos utilizados na colagem de brackets: uma revisão da literatura. **Rev. Ciênc. Saúde** v.13, n.2, p.92-100, 2011.

FERREIRA, G.S. et al. Shear bond strength of brackets bonded with hydrophilic resin with or without salivary contamination: in vitro study. **J Archives of Oral Research**, v.8, n.1, p.31-37, 2012.

LON, L.F.S. et al. Saliva contamination effect on shear bond strength of ceramic brackets with an orthodontic hydrophilic resin. **Rev Odontol UNESP** v.47, n.3, p.131-6 2018.

LUCCHESI, A.; GHERLONE, E. Prevalence of white-spot lesions before and during orthodontic treatment with fixed appliances. **Eur J Orthod**, v.35, n.5, p.664-8, 2013.

MAMELUQUE, S. **Tratamento preventivo do esmalte dental exposto à situação de alto desafio criogênico**: estudo in vitro. Tese de doutorado da USP/Ribeirão Preto, 2014.

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

OWENS, S.E., JR.; MILLER, B.H. A comparison of shear bond strengths of three visible light-cured orthodontic adhesives. **Angle Orthod**, v.70, n.5, p.352-6, 2000.

PASSALINI, P. et al. Preventive effect of fluoridated orthodontic resins subjected to high cariogenic challenges. **Braz Dent J**, v.21, n.3, p.211-5, 2010.

PEREIRA, S.A.B. **Tratamento de lesão de mancha branca após tratamento ortodôntico.** Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Odontologia) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, 2014.

PIGNATTA, L.M.B. et al. Avaliação do Índice de Remanescente Adesivo utilizando braquetes com e sem tratamento na base e a interação com três sistemas de colagem. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.14, n.1, p.117-23, 2009.

ROGRIGUES, M.C. et al. Frequency of White Spots Demineralization after Orthodontic Treatment. **J Bras Ortodon Ortop Facial** v.9, n.51, p.272-5, 2004.

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

SANTOS, B. M. et al. Shear bond strength of brackets bonded with hydrophilic and hydrophobic bond systems under contamination. **Angle Orthod**, v.80, n.5, p. 963-7, 2010.

THEOBALDO, J.D. et al. Effect of Heavy Metals Contamination from Cigarette Smoke on Sound and Caries-Like Enamel. **Microsc Microanal**, v.24, n.6, p.762-7, 2018.

TZOU, S.; JAMES, D. Transbond PLUS Color Change Adhesive: On-Demand Convenience with Fluoride Release, Moisture Tolerance and Color Change Features. **Reprinted from Orthodontic Perspectives** v.14, n.1, 2007.

UYSAL, T. et al. Effects of different topical agents on enamel demineralization around orthodontic brackets: an in vivo and in vitro study. **Aust Dent J**, v.55, n.3, p.268-74, 2010.

VICENTE, A. et al. Water and saliva contamination effect on shear bond strength of brackets bonded with a moisture-tolerant light cure system. **Angle Orthod**, v.79, n.1, p.127-32, 2009.

ANEXO

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DOS COMPÓSITOS HIDROFÍLICOS NA DESMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE ADJACENTE A DISPOSITIVOS ORTODÔNTICOS

Pesquisador: Gabriela Cristina Santin

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 10285219.7.0000.5220

Instituição Proponente: Faculdade Ingá / UNINGÁ/PR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.394.761

Apresentação do Projeto:

A saliva é um fluido biológico, capaz de desempenhar funções imprescindíveis à manutenção da saúde. Em sua composição, têm-se a presença de minerais, eletrólitos, enzimas, imunoglobulinas, mucinas e outros componentes. Quando secretada na cavidade bucal, é denominada saliva total, pois há a junção das secreções de todas as glândulas salivares com células epiteliais descamadas, microrganismos, neutrófilos, proteínas, fluido gengival, restos alimentares, secreção das vias aéreas superiores e células sanguíneas. A saliva por ser úmida e possuir inúmeras bactérias, torna-se um obstáculo comprometedor nos procedimentos, inclusive na adesão e contaminação durante a colagem de braquetes. Não há na literatura trabalhos abordando este assunto. Nosso trabalho se propõe a avaliar e esclarecer os efeitos dos compósitos hidrofílicos, que por sua vez se declaram permitir a colagem na presença de saliva, podendo ou não aumentar a possibilidade de infiltração ou mancha branca quando comparado aos demais

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114

Bairro: Saída para Astorga

CEP: 87.035-510

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3033-5009

Fax: (44)3225-5009

E-mail: cometeetica@uninga.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 3.394.761

materiais de
colagem de dispositivos ortodônticos.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar se há diferença entre a desmineralização ao redor de bráquetes colados com compósito hidrofílico quando comparado ao compósito convencional, E se há diferença de resistência ao cisalhamento de bráquetes colados com compósito hidrofílico quando comparado ao compósito convencional

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Não há riscos previsíveis, uma vez que os dentes bovinos são esterilizados e os materiais para a coleta da saliva são descartáveis.

Benefícios: Conhecendo o comportamento dos compósitos hidrofílicos frente a desafios cariogênicos, é possível orientar tanto os profissionais quanto os pacientes quanto ao uso e/ou cuidado frente ao tratamento ortodôntico e seu potencial de desmineralização de esmalte ao redor do bráquete.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- 1) O título está relacionado com o projeto;
- 2) A pesquisa apresenta base científica;
- 3) O orçamento de 500,00 reais é próprio;
- 4) Há carta de liberação do coordenador do laboratório da Uningá (papel timbrado da UNINGÁ);

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1) A folha do rosto está preenchida e assinada pelo diretor da IES;
- 2) Propôs dispensa do TCLE por ser estudo in vitro;
- 3) A bibliografia apresentada é atual;
- 4) Há carta de liberação do laboratório da UNINGÁ para a realização da pesquisa;
- 5) Possui orçamento, citou ser próprio;
- 6) O cronograma foi atualizado.

Recomendações:

Não há.

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114

Bairro: Saída para Astorga

CEP: 87.035-510

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3033-5009

Fax: (44)3225-5009

E-mail: cometeetica@uninga.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 3.394.761

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1302206.pdf	14/05/2019 19:17:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP.pdf	25/03/2019 12:43:13	Gabriela Cristina Santin	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	laboratorio.pdf	25/03/2019 12:26:42	Gabriela Cristina Santin	Aceito
Folha de Rosto	folha_rosto.pdf	25/03/2019 12:12:41	Gabriela Cristina Santin	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGÁ, 16 de Junho de 2019

Assinado por:
Daiane Pereira Camacho
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114

Bairro: Saída para Astorga

CEP: 87.035-510

UF: PR

Município: MARINGÁ

Telefone: (44)3033-5009

Fax: (44)3225-5009

E-mail: cometeetica@uninga.br