

**ROSYANE DE SOUZA GREGÓRIO**

**AVALIAÇÃO DO COMPRIMENTO DAS  
MICROTRINCAS NO ESMALTE DENTÁRIO  
APÓS A REMOÇÃO DOS BRAQUETES  
ORTODÔNTICOS.**

São Luís  
2016

**ROSYANE DE SOUZA GREGÓRIO**

**AVALIAÇÃO DO COMPRIMENTO DAS  
MICROTRINCAS NO ESMALTE DENTÁRIO  
APÓS A REMOÇÃO DOS BRAQUETES  
ORTODÔNTICOS.**

Dissertação apresentada ao Programa  
de Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade CEUMA para obtenção  
do título de Mestre em Odontologia

Área de concentração: Ortodontia

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Célia Regina  
Maio Pinzan Vercelino.

Co-Orientador: Prof. Dr. Fausto Silva  
Bramante.

São Luís  
2016

GREGÓRIO, Rosyane de Souza.

Avaliação do comprimento das microtrincas no esmalte dentário após a remoção dos braquetes ortodônticos - São Luís, 2016.

**57 págs.**

Dissertação (Mestrado) – Universidade CEUMA.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Célia Regina Maio Pinzan Vercelino.

1. Esmalte Dentário. 2. Fissuras Dentárias. 3. Ortodontia.

Nome: Rosyane de Souza Gregório

Título: Avaliação do comprimento das microtrincas no esmalte dentário após a remoção dos braquetes ortodônticos.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade CEUMA para obtenção do título de Mestre.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Célia Regina Maio Pinzan Vercelino

Universidade CEUMA

---

Prof. Dr. Alex Luis Pozzobom Pereira

Universidade CEUMA

---

Prof. Dr. Rudys Rodolfo de Jesus Tavares

Universidade CEUMA

## DEDICATÓRIA

À Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais Geraldo Gregório e Ermira Gregório pelo alicerce firme em minha vida, incentivo na educação e apoio em minha profissão.

Ao meu irmão Geraldo Filho e cunhada Carla Gregório pelo companheirismo e incentivo.

Aos meus sobrinhos Maria Victória e Neto Gregório pelos sorrisos que me fazem desejar mais conquistas deixando um bom exemplo a ser seguido.

À todos os meus amigos, professores, colegas de mestrado, pessoas especiais que cruzaram o meu caminho nesta longa caminhada profissional e que de alguma forma também foram fundamentais para esta conquista...

Muito Obrigada... esta obra é de todos!

## AGRADECIMENTOS

À minha amiga Eliane Vergani pela parceria desde a graduação, irmandade, companheirismo, apoio constante não me deixando fraquejar durante todo o curso.

À Prof.<sup>a</sup>. Dra. e Tia Rosana Eleres por ser um exemplo profissional, uma mãe durante todo o curso dando carinho e apoio! E a toda a sua família também. Muito obrigada por tudo.

À minha orientadora Prof.<sup>a</sup>. Dra. Célia Pinzan, pela orientação, paciência e toda ajuda fundamentais para a escrita deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Fausto S. Bramante pela orientação e ajuda durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

À Prof.<sup>a</sup>. Dra. Ana Paula Rodrigues do Instituto Evandro Chagas (Belém-Pa) pela orientação e ensinamentos na utilização dos equipamentos desta pesquisa; pela paciência, sabedoria e bondade em me ajudar.

Ao Instituto Evandro Chagas (Belém-Pa) em nome do diretor Pedro Fernando Vasconcelos por ceder espaço para a realização da parte experimental desta pesquisa fundamental para a construção desta dissertação.

Aos amigos de mestrado conquistados dentro e fora de sala que contribuíram de alguma forma para esta pesquisa.

À todos os professores do Curso de Mestrado da Universidade Ceuma cujos ensinamentos foram grandiosos e transformadores.

“ Não devemos ter medo das novas ideias,  
elas podem significar a diferença entre  
o triunfo e o fracasso”.

Napoleon Hill.

GREGÓRIO, R.S. Avaliação do comprimento das microtrincas no esmalte dentário após a remoção dos braquetes ortodônticos. [dissertação]. São Luís. Universidade CEUMA; 2016.

## **RESUMO**

**Introdução:** As colagens ortodônticas devem permitir retenção adequada dos braquetes durante o tratamento, porém necessitam assegurar a integridade do esmalte quando removidos. O objetivo deste estudo foi avaliar o comprimento das microtrincas no esmalte de incisivos e pré-molares após a remoção de braquetes cerâmicos e metálicos. **Materiais e Métodos:** foram selecionados 90 dentes humanos permanentes recém-extraídos (45 incisivos laterais superiores e 45 pré-molares superiores) que apresentavam microtrincas no esmalte, divididos aleatória e igualmente nos grupos: IC: incisivos colados com braquetes cerâmicos; IM: incisivos colados com braquetes metálicos; ICo: grupo controle dos incisivos (sem colagem); PmC: pré-molares colados com braquetes cerâmicos; PmM: pré-molares colados com braquetes metálicos e PmCo: grupo controle dos pré-molares (sem colagem). As superfícies vestibulares dos dentes foram examinadas, antes e após a descolagem dos braquetes, utilizando-se lupa estereomicroscópica e o comprimento das microtrincas foram medidos utilizando o software ImageJ. Os resultados foram comparados pelos testes T pareado, Kruskal-Wallis e Student-Newman-Keuls, ao nível de significância de 5%. **Resultados:** Na avaliação intragrupos observou-se aumento

estatisticamente significativa no comprimento das microtrincas para todos os grupos, exceto GICo. Ao comparar os incisivos, observou-se um aumento estatisticamente significativo após a descolagem dos braquetes cerâmicos em comparação aos metálicos e na comparação dos pré-molares não houve diferença entre os braquetes cerâmicos e metálicos. A comparação entre os incisivos e os pré-molares demonstrou semelhança no comportamento das trincas para os braquetes cerâmicos e diferença estatisticamente significativa quando os metálicos foram descolados, ocorrendo maior aumento nas microtrincas dos incisivos. Conclusão: Tanto os braquetes metálicos como os cerâmicos descolados de incisivos e pré-molares aumentaram as microtrincas no esmalte dentário.

Palavras-Chave: 1- Esmalte Dentário. 2- Fissuras Dentárias. 3- Ortodontia.

Gregório RS. Evaluation of the length of the micro-cracks in the dental enamel after the orthodontic brackets removal. [dissertation]. São Luís, CEUMA University; 2016.

## ABSTRACT

**Objective:** evaluate the length of the enamel micro-cracks of incisors and premolars after ceramic and metallic brackets removal. **Materials and Methods:** 90 freshly extracted permanent teeth with enamel micro-cracks (45 upper lateral incisors and 45 upper premolars) were evaluated, divided randomly and equally in the groups: IC: incisors bonded with ceramic brackets; IM: incisors bonded with metal brackets; ICo: control group of incisors (without bonding); PmC: premolars bonded with ceramic brackets; PmM: pre-molars bonded with metallic brackets and PmCo: control group of premolars (without bonding). The teeth buccal surfaces were examined, before and after bracket removal, using a stereomicroscopic loupe. The micro-cracks lengths were measured using Image J software. The results were compared by the paired T test, Kruskal-Wallis and Student-Newman-Keuls, at a significance level of 5%. **Results:** At intragroup evaluation, statistically significant increase in micro-crack length was observed for all groups, except ICo. When comparing the incisors, there was a statistically significant increase after ceramic brackets removal in comparison to the metallic ones; and in the comparison of the premolars, there was no difference between the ceramic and metallic

brackets. The comparison between the incisors and the premolars showed a similarity in the micro-crack alteration for the ceramic brackets and a statistically significant difference when the metal ones were removed, with a larger increase in the incisors micro-cracks. Conclusion: Both the metallic and ceramic brackets of the incisors and premolars have increased enamel micro-cracks length.

Keywords: Dental Enamel. Dental Fissures. Orthodontics.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Trinca Central em pré-molar superior antes (A) e após a descolagem do braquete (B).....	23
Figura 2 – Corpo de Prova .....	54
Figura 3- Lupa estereomicroscópica.....	57
Figura 4 – Mensuração das Trincas antes e após a descolagem dos braquetes pelo programa Image J.....	59

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

IC – Grupo Incisivo Cerâmico.

IM – Grupo Incisivo Metálico.

ICo – Grupo Incisivo Controle.

PmC – Grupo Pré-molar Cerâmico.

PmM – Grupo Pré-molar Metálico.

PmCo – Grupo Pré-molar Controle.

MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura.

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Determinação e Caracterização dos grupo.....	53
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Avaliação intragrupo da alteração no comprimento das microtrincas entre as fases pré-colagem e pós-descolagem dos acessórios (Teste t Pareado).....26

Tabela 2: Avaliação intergrupo da alteração entre o comprimento das microtrincas (Kruskal-Wallis, pos-hoc de Student-Newman-Keuls).....28

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO 1

RESUMO .....	18
INTRODUÇÃO .....	20
MATERIAIS E MÉTODOS .....	22
RESULTADOS .....	27
DISCUSSÃO .....	30
CONCLUSÃO .....	33
REFERÊNCIAS .....	34
ANEXOS .....	38
APÊNDICES .....	50

# **CAPÍTULO 1**

Comparação do comportamento das microtrincas no esmalte após a remoção dos braquetes metálicos e cerâmicos.

## **RESUMO**

Objetivo: este estudo avaliou o comprimento das microtrincas no esmalte de incisivos e pré-molares após a remoção de braquetes cerâmicos e metálicos. Materiais e Métodos: foram selecionados 90 dentes humanos permanentes recém-extraídos (45 incisivos laterais superiores e 45 pré-molares superiores) que apresentavam microtrincas no esmalte, divididos aleatória e igualmente nos grupos: IC: incisivos colados com braquetes cerâmicos; IM: incisivos colados com braquetes metálicos; ICo: grupo controle dos incisivos (sem colagem); PmC: pré-molares colados com braquetes cerâmicos; PmM: pré-molares colados com braquetes metálicos e PmCo: grupo controle dos pré-molares (sem colagem). As superfícies vestibulares dos dentes foram examinadas, antes e após a descolagem dos braquetes, utilizando-se lupa estereomicroscópica e o comprimento das microtrincas foram medidos utilizando o software Image J. Os resultados foram comparados pelos testes T pareado, Kruskal-Wallis e Student-Newman-Keuls, ao nível de significância de 5%. Resultados: Na avaliação intragrupos observou-se aumento estatisticamente significativo no comprimento das microtrincas para todos os grupos, exceto GICo. Ao comparar os incisivos, observou-se um aumento estatisticamente significativo após a descolagem dos

braquetes cerâmicos em comparação aos metálicos e na comparação dos pré-molares não houve diferença entre os braquetes cerâmicos e metálicos. A comparação entre os incisivos e os pré-molares demonstrou semelhança no comportamento das trincas para os braquetes cerâmicos e diferença estatisticamente significativa quando os metálicos foram descolados, ocorrendo maior aumento nas microtrincas dos incisivos. Conclusão: As microtrincas no esmalte dentário de incisivos e pré-molares aumentaram de forma significativa após a descolagem dos braquetes metálicos e cerâmicos.

Palavras-Chave: 1- Esmalte Dentário. 2- Fissuras Dentárias. 3- Ortodontia.

Artigo a ser submetido à revista: The Angle Orthodontist.

## INTRODUÇÃO

A estética da aparatologia ortodôntica tem se tornado uma exigência crescente nos consultórios, especialmente entre os adultos.<sup>1</sup> Para atender esta demanda, os braquetes cerâmicos são rotineiramente utilizados por apresentarem como grande vantagem um menor contraste com o esmalte dentário. Entretanto, o aumento do atrito na mecânica de deslizamento<sup>2-4</sup> e os possíveis danos ocasionados ao esmalte durante o procedimento de remoção dos braquetes cerâmicos,<sup>5</sup> ainda causam receios na sua utilização. A impossibilidade de sofrerem distorções pode gerar uma tensão demasiada na interface esmalte-adesivo, podendo ocasionar fraturas e danos ao esmalte dentário.<sup>6</sup>

Ao final do tratamento ortodôntico, objetiva-se também a integridade do esmalte dentário,<sup>7</sup> mantendo-o o mais próximo possível da condição pré-tratamento. Estudos demonstraram que ao descolar os braquetes cerâmicos, as falhas na união ocorrem predominantemente na interface esmalte-adesivo,<sup>8,9</sup> ao contrário dos braquetes metálicos onde as falhas são mais comuns na interface braquete-adesivo.<sup>8,9</sup> Isto ocorre pois a união entre os braquetes cerâmicos e o adesivo é maior do que entre o adesivo e o esmalte.<sup>8,9</sup> Ressalta-se que esta união é tão acentuada que a tensão de descolagem pode migrar da interface braquetes-adesivo para a interface adesivo-esmalte danificando assim o esmalte.<sup>9-11</sup>

As microtrincas podem estar presentes, previamente ao tratamento ortodôntico, tanto nos dentes anteriores como nos

posteriores, sendo normalmente percebidas pelos próprios pacientes quando esta alteração do esmalte encontra-se na região anterior do arco. Estudos<sup>10-14</sup> demonstraram ainda a presença de microtrincas no esmalte dentário ao final do tratamento ortodôntico, após a descolagem dos braquetes ortodônticos, sejam estes cerâmicos ou metálicos. Sabe-se, porém que embora pequenas microtrincas não venham a resultar em fratura do dente, ao longo do tempo podem ser prejudiciais uma vez que sua desmineralização podem aumentar a suscetibilidade a sensibilidade e lesões cariosas.<sup>12,15,16</sup>

Em muitos pacientes há microtrincas previamente ao início do tratamento ortodôntico, as mesmas são geralmente resultantes de anomalias no processo de maturação dos dentes, forças oclusais, variações de temperatura e processos restauradores.<sup>17,18</sup> Tendo em vista muitos relatos de danos superficiais irreversíveis no esmalte durante o procedimento de descolagem dos braquetes cerâmicos atribuídos principalmente às suas características clínicas e propriedades tais como: dureza, alta resistência de união e baixa resistência a fratura,<sup>11,19,20</sup> torna-se importante a realização de estudos que avaliem o comportamento destas microtrincas após a descolagem dos braquetes frequentemente utilizados pelos ortodontistas.

A maioria dos estudos<sup>6,10-14,21</sup> analisaram somente um grupo de dente, entretanto há diferença na espessura do esmalte dos dentes anteriores e posteriores<sup>22</sup> portanto, não se sabe se é possível extrapolar os dados obtidos para os diferentes grupos dentários.

Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas para avaliar os danos causados pelo esmalte após a remoção dos acessórios, sejam estes metálicos ou cerâmicos.<sup>11,21,23-26</sup> No entanto, há poucos relatos<sup>10,11,13,14</sup> do que ocorre com as microtrincas pré-existentes ao tratamento ortodôntico após a remoção dos braquetes. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o comprimento das microtrincas no esmalte de incisivos e pré-molares após a remoção de braquetes cerâmicos e metálicos.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS:**

Este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa local (protocolo CAEE: 59205916.2.0000.5084).

O tamanho da amostra foi calculado considerando-se um poder do teste de Análise de Variância de 0.70, para detectar um tamanho de efeito de 0.40, com um nível de significância de 0.05. Determinou-se uma amostra com 15 espécimes para cada grupo, totalizando 90 corpos-de-prova (PASS 11. NCSS, LLC. Kaysville, Utah, USA).<sup>11</sup>

Os incisivos laterais superiores e os pré-molares superiores foram obtidos em uma clínica odontológica privada, com o consentimento por escrito dos doadores. Os dentes foram extraídos por problemas periodontais ou indicação ortodôntica e armazenados em frascos contendo água destilada a uma temperatura de 37<sup>0</sup>C por 7 dias.

As faces vestibulares foram examinadas utilizando-se lupa estereomicroscópica<sup>21</sup> (Stereo Discovery.V8, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany), com um aumento de 10X. O esmalte dentário foi fotografado por uma máquina digital acoplada à lupa e a um computador e as imagens foram registradas pelo software Zen Lite (Versão 2.3 para Windows - Blue Edition, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany). Em seguida, as mensurações dos comprimentos das microtrincas foram realizadas pelo software ImageJ (versão 1.47v - para Windows, National Institute of Health (NIH), EUA). Um operador previamente calibrado realizou as avaliações nos dois momentos, sendo que em todos os dentes foi avaliada uma única trinca eleita preferencialmente no centro do esmalte vestibular onde foi colado os braquetes (Figura 1).

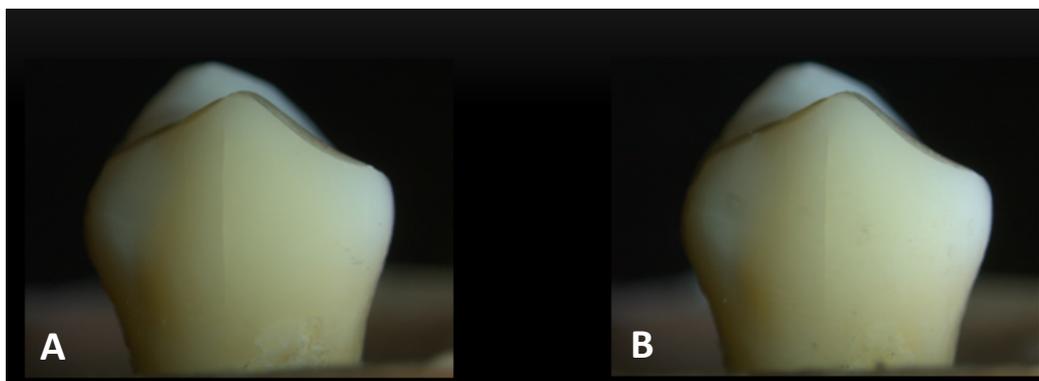


Figura 1 – Trinca Central em pré-molar superior antes (A) e após a descolagem do braquete (B).

Os critérios de inclusão adotados consistiram em: dentes com microtrincas no esmalte na superfície vestibular; dentes sem

histórico de pré-tratamento ortodôntico, endodôntico ou clareador e superfície vestibular sem restaurações prévias. Os critérios de exclusão abrangeram: desgastes acentuados na face incisal ou oclusal, dentes com fraturas coronárias, dentes com erosão ou abfração.

Os 45 incisivos laterais superiores e os 45 pré-molares superiores foram, aleatória e igualmente, divididos em seis grupos de 15 espécimes cada: IC: incisivos colados com braquetes cerâmicos (Resolve - GAC, Dentsply, New York, EUA); IM: incisivos colados com braquetes metálicos (Resolve ESW - GAC, Dentsply, New York, EUA); ICo: grupo controle dos incisivos, sem colagem; PmC: pré-molares colados com braquetes cerâmicos (Resolve - GAC, Dentsply, New York, EUA); PmM: pré-molares colados com braquetes metálicos (Resolve ESW - GAC, Dentsply, New York, EUA) e PmCo: grupo controle dos pré-molares, sem colagem.

Um operador previamente calibrado e especialista em Ortodontia realizou os procedimentos de colagem, iniciando-se pela profilaxia da superfície vestibular com pedra-pomes e água por 20 segundos, utilizando-se escovas de Robinson em baixa rotação. Em seguida as superfícies foram lavadas pelo período de 20 segundos e, posteriormente, secas por 10 segundos. Prosseguiu-se com o condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) por 20 segundos, seguido de lavagem por 20 segundos e secagem por 10 segundos. Uma camada fina do *primer* Transbond XT (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia,

EUA) foi aplicada, seguida de fotopolimerização por 20s. O adesivo Transbond XT (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, EUA) foi aplicado sobre a base dos braquetes e o conjunto levado em posição e pressionado firmemente contra o esmalte dentário. Os excessos foram removidos com sonda exploradora (Duflex, Juiz de Fora, Brasil). A fotopolimerização foi realizada com intensidade de luz de  $450\text{ m W/cm}^2$ , aferida por um radiômetro; por um intervalo de tempo de 20s, sendo 10s em cada lado (mesial e distal), conforme orientações do fabricante.

Em seguida ao procedimento de colagem, armazenou-se os corpos de prova em câmara escura por sete dias à temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$ . Ao final deste período, os braquetes foram submetidos ao procedimento de descolagem.

Utilizou-se o Alicate How reto (Ormco Corp., Glendora, CA, EUA) para a descolagem dos braquetes metálicos, realizando-se movimento de compressão das aletas mesial e distal dos braquetes para a sua completa remoção. Para a descolagem dos braquetes cerâmicos, foi utilizado alicate removedor de braquetes (GAC, Dentsply, New York, EUA) seguindo as normas do fabricante, onde após aprisionar as pontas ativas do alicate na interface braquete/resina realizou-se uma leve pressão seguida de um giro disto-mesial nos pré-molares e um giro cervico-oclusal nos incisivos para a sua completa remoção.

Após a descolagem dos braquetes, a remoção do remanescente resinoso foi realizada com broca de carboneto de tungstênio com 12 lâminas (7642, Jet Carbide Burs, Beavers Dental, Ontario, Canadá) em baixa rotação com constante refrigeração de água. O polimento final foi realizado com taça de borracha pasta de pedra-pomes e água, em baixa rotação durante 20 segundos, após isto as superfícies foram então lavadas com água por 20 segundos e secas 10 segundos.

Os dentes dos grupos controles permaneceram armazenados pelo mesmo tempo, no mesmo ambiente e nas mesmas condições dos grupos experimentais.

Após a descolagem as faces vestibulares foram novamente examinadas pela lupa estereomicroscópica. Neste momento, as faces vestibulares dos dentes dos grupos controles também foram avaliadas. Durante as avaliações, o operador não teve conhecimento de qual tipo de braquete foi colado na superfície avaliada, ou seja, avaliou-se os corpos de prova enumerados sem saber à qual grupo pertenciam.

Para avaliar a confiabilidade das medições, foram medidos novamente, após um intervalo de 4 semanas, 15 dentes aleatoriamente selecionados. Aplicou-se o teste *t* pareado, com o objetivo de avaliar a significância das diferenças apresentadas entre as duas medições demonstrando, assim, o erro sistemático. Para a

avaliação do erro casual, empregou-se a fórmula de Dahlberg ( $Se^2 = \sum d^2 / 2n$ ).

A análise estatística foi realizada usando o programa Statistical Package SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). A estatística descritiva foi calculada para cada variável. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e de acordo com o resultado as comparações foram realizadas utilizando-se teste t pareado para avaliar a diferenças entre os comprimentos das trincas nas fases pré e pós-colagem dos braquetes (comparação intragrupo). A comparação intergrupos foi realizada utilizando o teste de Kruskal-Wallis (quando a distribuição era não-normal), seguido pelo pos-hoc de Student-Newman-Keuls. O nível de significância adotado foi de 5%.

## **RESULTADOS**

Os resultados do erro do método demonstraram a reprodutibilidade das medições do comprimento das microtrincas, visto que não ocorreram erros sistemáticos e casuais significantes (teste t:  $p = 0,09$  e Dahlberg =  $0,10$ ).

Nas avaliações intragrupo, observou-se que houve um aumento estatisticamente significativo no comprimento das microtrincas dos incisivos e pré-molares após a descolagem tanto dos braquetes metálicos como dos braquetes cerâmicos. O grupo controle dos pré-molares também apresentou um aumento

estatisticamente significativa no comprimento das microtrincas (tabela 1).

Tabela 1: Avaliação intragrupo da alteração no comprimento das microtrincas entre as fases pré-colagem e pós-descolagem dos acessórios (Teste t Pareado).

<b>Grupos</b>	<b>Pré-colagem</b>	<b>Pós-descolagem</b>	<b>Alteração média no comprimento das microtrincas</b>	<b>p-valor</b>
<b>IC</b>	3.15 ± 2.46	3.65 ± 2.49	0,50	0.0065*
<b>IM</b>	5.47 ± 1.78	5.88 ± 1.78	0,41	0.0197*
<b>ICo</b>	4.64 ± 1.90	4.70 ± 1.90	0,06	0,0918
<b>PmC</b>	4.36 ± 2.00	4.62 ± 2.01	0,26	0.0031*
<b>PmM</b>	3.72 ± 1.08	3.93 ± 0.99	0,21	0.0209*
<b>PmCo</b>	3.09 ± 1.26	3.12 ± 1.26	0,03	0.0247*

Observou-se diferença estatisticamente significativa na quantidade de alteração no comprimento das microtrincas quando comparou-se, para os incisivos, os braquetes metálicos com os cerâmicos ( $p=0,009$ ), tabela 2, sendo que os cerâmicos promoveram um maior aumento das microtrincas. Para os pré-molares a alteração foi similar para os dentes colados com braquetes cerâmicos e metálicos (tabela 2).

Ao comparar os incisivos com os pré-molares verificou-se que as alterações foram similares quando os dois grupos de dentes

foram colados com braquetes cerâmicos e diferentes, com significância estatística, quando braquetes metálicos foram utilizados (tabela 2).

Tabela 2: Avaliação intergrupo da alteração entre o comprimento das microtrincas (Kruskal-Wallis, pos-hoc de Student-Newman-Keuls).

<b>Comparações</b>	<b>p-valor</b>
<b>Grupos</b>	
IC x ICo	0,0601
IC x IM	0,0009*
IC x PmC	0,0998
IC x PmCo	0,5502
IC x PmM	0,3729
ICo x IM	0,1470
ICo x PmC	0,8149
ICo x PmCo	0,0132*
ICo x PmM	0,3227
IM x PmC	0,0921
IM x PmCO	<0.0001*
IM x PmM	0,0147*
PmC x PmCO	0,0249*
PmC x PmM	0,4504
PmCo x PmM	0,1366

## DISCUSSÃO

De acordo com a significância dos resultados obtidos rejeita-se a hipótese nula, ou seja, houve diferença no comprimento entre as microtrincas de incisivos e pré-molares após a descolagem de braquetes cerâmicos e metálicos.

Com o aumento dos pacientes adultos nas clínicas ortodônticas, mais frequentemente, os profissionais se deparam com esmaltes apresentando microtrincas previamente ao tratamento com os aparelhos fixos. Sendo que os pacientes adultos normalmente solicitam a utilização dos braquetes estéticos e a literatura<sup>14,21</sup> já demonstrou que após a descolagem dos acessórios danos ao esmalte podem ocorrer quando da utilização destes materiais.

A análise intragrupos demonstrou que ocorreu um aumento estatisticamente significativo no comprimento das microtrincas dos incisivos e pré-molares após a descolagem tanto dos braquetes metálicos como cerâmicos; corroborando com alguns estudos prévios.<sup>14,24,26</sup> Dumbryte et al<sup>14</sup> observaram um aumento significativo no comprimento das microtrincas após a descolagem dos braquetes, sendo que 26,67% das microtrincas invisíveis (observadas por MEV) evoluíram para visíveis (observadas a olho nu). Apesar do ortodontista objetivar não causar danos ao esmalte dentário, um aumento das microtrincas possivelmente ocorrerá quando os braquetes metálicos ou cerâmicos forem descolados.

Comparando-se os incisivos, observou-se que após a remoção dos braquetes cerâmicos ocorreu aumento significativo no comprimento das microtrincas em relação a descolagem dos braquetes metálicos, concordando com os achados anteriores.<sup>14,26,27</sup> Possivelmente este resultado relaciona-se ao fato da união entre os braquetes cerâmicos e o adesivo ser maior do que entre o adesivo e o esmalte,<sup>8,9</sup> fazendo com que a tensão durante o procedimento de descolagem fique concentrada na interface adesivo-esmalte, danificando a estrutura dentária.<sup>9-11</sup> Estudos prévios<sup>9,10</sup> ressaltaram a permanência de resina no dente como um fator para diminuição ao risco da remoção de esmalte durante a descolagem, fato este que não ocorre com frequência após a descolagem dos braquetes cerâmicos.

Na comparação entre os pré-molares não ocorreu diferença significativa no comprimento das microtrincas quando se comparou braquetes cerâmicos e metálicos, corroborando com estudos prévios.<sup>10,11</sup> A espessura do esmalte dos pré-molares provavelmente possibilite uma melhor distribuição da tensão, mesmo quando braquetes cerâmicos são descolados. Este resultado indica que o aumento no comprimento das microtrincas no esmalte de pré-molares ocorre independentemente dos braquetes serem metálicos ou cerâmicos.

Ao comparar os incisivos com os pré-molares verificou-se que as alterações foram similares quando os dois grupos de dentes

foram colados com braquetes cerâmicos e estatisticamente significante diferentes quando braquetes metálicos foram utilizados. Esta diferença provavelmente também possa ser explicada em função da diferença na espessura do esmalte dentário, onde sabe-se que os incisivos apresentam um esmalte mais delgado em relação aos pré-molares fazendo com que a tensão aplicada seja dividida por uma menor área de contato durante o procedimentos de descolagem, principalmente quando usa-se braquetes metálicos.

A fim de analisar os possíveis efeitos da desidratação no comportamento das microtrincas,<sup>29,30</sup> grupos controles tanto dos incisivos como dos pré-molares foram avaliados. Os dentes dos grupos controles permaneceram armazenados pelo mesmo tempo, no mesmo ambiente e nas mesmas condições dos grupos experimentais. O aumento das microtrincas apresentou-se estatisticamente significante apenas para os pré-molares, porém ressalta-se que a diferença foi de 0,03. Dumbryte et al<sup>13</sup> não verificaram em seu estudo diferença no comprimento das microtrincas dos dentes utilizados como controle, ressalta-se que diferentes dentes (incisivos, caninos e pré-molares) foram avaliados, sem que fossem separados por grupos dentários.

Nesse estudo, utilizou-se as brocas de carboneto de tungstênio de doze lâminas lisas e de pontas arredondadas usadas em baixa rotação seguidas de polimento, uma vez que pesquisas anteriores comprovaram melhores resultados na remoção do

remanescente resinoso e menos danos ao esmalte dentário em relação a utilização das mesmas brocas em alta rotação.<sup>31,32</sup>

Na prática clínica, alguns fatores relacionados aos braquetes, como por exemplo: características físicas, tipo de união, composição do braquete, entre outros podem influenciar na aderência a superfície do esmalte dentário e conseqüentemente nos danos causados após a remoção do aparelho ortodôntico.<sup>5</sup> Com isso, visando minimizar os efeitos indesejáveis sobre a superfície do esmalte, é importante que os ortodontistas se atentem rigorosamente as indicações dos fabricantes para o método descolagem de cada tipo de braquete.

Sendo assim, este estudo torna-se relevante porque se propôs a avaliar se ocorrem alterações no comprimento das microtrincas de dois grupos de dentes diferentes, onde visto que existem diferenças anatômicas entre os incisivos e pré-molares este fator pode não permitir a extrapolação dos resultados obtidos em outros estudos, havendo ainda escassez de artigos que comparem os diferentes tipos de braquetes em diferentes grupos de dentes.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com a metodologia aplicada neste estudo e com os resultados obtidos podemos concluir que tanto os braquetes metálicos como os cerâmicos descolados de incisivos e pré-molares aumentaram o comprimento das microtrincas no esmalte dentário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - Fonseca LM, Araujo TM, Santos AR, Faber J. Impact of metal and ceramic fixed orthodontic appliances on judgments of beauty and other face-related attributes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145:203-206.

2 – Keith O, Jones SP, Davies EH. The influence of bracket material, ligation force and wear on frictional resistance of orthodontic brackets. *Br J Orthod.* 1993;20:109-115.

3 - Omana HM, Moore, RN, Bagby MD. Frictional properties of metal and ceramic brackets. *J. Clin. Orthod.* 1992; 26:425-432.

4 - Spiller RE, Defranco DJ, Story RJ. Friction forces in bracket-wire-ligature combinations. *J. Dent. Res.* 1990;155.

5 – Viazis AD, Cavanaugh G, Bevis RR. Bond strength of ceramic brackets under shear stress: an in vitro report. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.* 1990; 98:214-221.

6 - Pithon MM, Oliveira MV, Ruellas ACO. Removal of ceramic brackets with How-type pliers in association with diamond drill – a topographic evaluation of the enamel. *R Dental Press Ortodon Ortop.* 2008; 13:101-106.

7 - Brosh T, Strouthou S, Sarne O. Effects of buccal versus lingual surfaces, enamel conditioning procedures and storage duration on brackets debonding characteristics. *J Dent* 2005; 33: 99-105.

8 - Odegaard J, Segner D. Shear bond strength of metal brackets compared with a new ceramic bracket. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 94:201-6.

9 - Bishara SE, Trulove TS. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study. Part I. Background and methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1990;98:145-53.

10 - Habibi M, Nik TH, Hooshmand T. Comparison of debonding characteristics of metal and ceramic orthodontic brackets to enamel: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132:675-679.

11 - Bishara S.E, Ostby A.W, Laffoon J., Warren J.J. Enamel cracks and ceramic bracket failure during debonding in vitro. *Angle Orthod*. 2008;78:1078-1083.

12 - Zachrisson BU, Skogan O, Höymyhr S. Enamel cracks in debonded, debanded, and orthodontically untreated teeth. *Am J Orthod* 1980; 77:307- 319.

13 - Dumbyte I, Linkeviciene L, Malinauskas M, Linkevicius T, Peciuliene V, Tikuisis K. Evaluation of enamel micro-cracks characteristics after removal of metal brackets in adult patients. *Eur J Orthod*. 2013; 35:317-322.

14 - Dumbyte I, Linkeviciene L, Malinauskas M, Linkevicius T, Peciuliene V, Jonavicius T. The prognostic value of visually assessing enamel microcracks: Do debonding and adhesive removal contribute to their increase?. *Angle Orthodontist*. 2015 (on line).

15 - Zachrisson BU. Bonding in Orthodontic. In; Graber TM, Wain BF. *Orthodontic current principle and technique*. 2005;4:485-563.

16 - Walker BN, Makinson OF, Peters MC. Enamel cracks. The role of enamel lamellae in caries initiation. *Aust Dent J*. 1998;43:110-116.

17 - Abou-rass M. Crack lines: the precursors of tooth fractures—their diagnosis and treatment. *Quintessence Int Dent Dig.* 1983;14:437-447.

18 - Xu HH, Kelly JR, Jahanmir S, Thompson VP, Rekow ED. Enamel subsurface damage due to tooth preparation with diamonds. *J Dent Res.* 1997;76:1698-1706.

19 - Bishara SE. Ceramic brackets and the need to develop national standards. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:595-597.

20 - Ozcan M, Finnema K, Ybema A. Evaluation of failure characteristics and bond strength after ceramic and polycarbonate bracket debonding: effect of bracket base silanization. *Eur J Orthod.* 2008;30:176-182.

21 - Kitahara-ceia FM, Mucha JN, Santos PAM. Assessment of enamel damage after removal of ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134:548-555.

22 - Della-serra O, Vellini-ferreira f. *Anatomia dental.* 3ª ed. São Paulo: Artes Médicas. 1981:3-4.

23 - Chen HY, Su MZ, Chang HF, Chen YJ, Lan WH, Lin CP. Effects of different debonding techniques on the debonding forces and failure modes of ceramic brackets in simulated clinical set-ups. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132:680-686.

24 - Heravi F, Rashed R, Raziee L. The effects of bracket removal on enamel. *Aust Orthod J.* 2008;24:110-115.

25 - Suliman SN, Trojan TM, Tantbirojn D, Versluis A. Enamel loss following ceramic bracket debonding: A *quantitative analysis in vitro*. Angle Orthodontist. 2015; 85:651-656.

26 – Filho JCBL, Braz AKS, Araujo RE, Tanaka OM, Pithon MM. Enamel Quality after Debonding: Evaluation by Optical Coherence Tomography. Brazilian Dental Journal. 2015; 26(4):384-389.

27 - Ahrari F, Heravi F, Fekrazad R, Farzanegan F, Nakhaei S. Does ultra-pulse CO2 laser reduce the risk of enamel damage during debonding of ceramic brackets? Lasers Med Sci, 2012; 27:567-574.

28 - Winchester LJ. Bond strengths of different ceramic brackets: an in vivo study. Eur J Orthod 1991;13:293-305.

29- Bajaj D, Sundaram N, Nazari A, Arola D. Age, dehydration and fatigue crack growth in dentin. Biomaterials. 2006;27:2507-17.

30- Zhang D, Mao S, Lu C, Romberg E, Arola D. Dehydration and the dynamic dimensional changes within dentin and enamel. Dental Mater. 2009;25:937-45.

31 - Hosein I, Sherriff M, Irland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2004;126:717-724.

32 - Eminkahyagil N, Arman A, Çetinsahin A, Karabulut E. Effect of resin-removal methods on enamel and shear bond strength of rebounded brackets. Angle Orthod 2006;76:314-321.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 – Folha de Aprovação do Comitê de Ética.



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA SUPERFÍCIE DO ESMALTE DENTÁRIO APÓS A REMOÇÃO DOS BRAQUETES ORTODÔNTICOS.

**Pesquisador:** Rosyane de Souza Gregório

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 59205916.2.0000.5084

**Instituição Proponente:** centro universitario do maranhão-uniceuma

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.728.360

#### Apresentação do Projeto:

A preservação da estrutura do esmalte dentário após a remoção dos acessórios ortodônticos é uma obrigação do clínico. Portanto, procura-se um protocolo de descolagem com bases científicas que evitem procedimentos inadequados realizados por ortodontistas durante a remoção dos braquetes ao final do tratamento ortodôntico. Sendo assim, este estudo tem como objetivo avaliar a presença de trincas ou fissuras no esmalte dentário, antes e após a remoção dos braquetes ortodônticos. Serão utilizados dentes permanentes incisivos centrais superiores e pré-molares superiores, onde serão colados braquetes cerâmicos e braquetes metálicos. Os dentes serão divididos em quatro grupos de acordo com o tipo de braquete que será colado, sendo: G1 – composto por incisivos superiores com braquetes cerâmicos; G2 – composto por incisivos superiores com braquetes metálicos; G3 – composto por pré-molares superiores com braquetes cerâmicos e G4 – composto por pré-molares superiores com braquetes metálicos, onde será aplicada força de torção para a remoção de ambos os tipos de braquetes. Todas as superfícies vestibulares dos

**Endereço:** DOS CASTANHEIROS  
**Bairro:** JARDIM RENASCENÇA **CEP:** 65.075-120  
**UF:** MA **Município:** SAO LUIS  
**Telefone:** (98)3214-4212 **Fax:** (98)3214-4212 **E-mail:** cep@ceuma.br



Continuação do Parecer: 1.728.360

dentes da amostra serão examinadas pelo método da Transiluminação e por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), antes da colagem dos braquetes e após a descolagem dos braquetes, de modo que os efeitos da descolagem dos braquetes na superfície do esmalte dentário, bem como o surgimento de trincas possam ser analisadas.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Avaliar a presença de trincas ou fissuras na superfície do esmalte dentário após a remoção dos braquetes ortodônticos (braquetes cerâmicos e braquetes metálicos).

Objetivo Secundário:

- Avaliar o sentido das trincas de esmalte dentário (longitudinais e transversais), nos casos em que estas estiverem presentes;
- Comparar a presença de trincas no esmalte em relação aos dentes usados na pesquisa (incisivos centrais superiores e pré-molares)

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Nenhum risco evidente visto que a pesquisa será um estudo experimental in vitro.

Benefícios:

Avaliar se o protocolo de descolagem de braquetes ortodônticos que será usado na pesquisa é capaz de causar malefícios (trincas) para o esmalte dentário. Caso o protocolo não cause trincas no esmalte dentário poderá ser adotado pela comunidade odontológica durante a realização do procedimento de descolagem de braquetes ortodônticos in vivo.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa tem relevância e está estruturada de acordo com a resolução da CNS 466/12.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos necessários foram devidamente apresentados. No entanto é necessária uma adequação do cronograma, pois o início da pesquisa deve-se dar apenas após a aprovação do comitê de ética.

**Recomendações:**

**Endereço:** DOS CASTANHEIROS  
**Bairro:** JARDIM RENASCENÇA **CEP:** 65.075-120  
**UF:** MA **Município:** SÃO LUIS  
**Telefone:** (98)3214-4212 **Fax:** (98)3214-4212 **E-mail:** cep@ceuma.br



Continuação do Parecer: 1.728.360

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O PESQUISADOR DEVERÁ APRESENTAR A ESTE CEP, RELATÓRIO FINAL DA PESQUISA

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_690040.pdf	11/08/2016 21:30:22		Aceite
Outros	liberacaodolaboratoriodapesquisa.pdf	11/08/2016 21:28:56	Rosyane de Souza Gregório	Aceite
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	11/08/2016 21:28:07	Rosyane de Souza Gregório	Aceite
Outros	termodeliberacaodolocaldapesquisa.pdf	28/07/2016 23:17:28	Rosyane de Souza Gregório	Aceite
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodePesquisa.docx	28/07/2016 23:06:25	Rosyane de Souza Gregório	Aceite
Outros	Termodedoacaodeditentes.pdf	02/04/2016 15:55:49	Rosyane de Souza Gregório	Aceite
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	pedidodedispensadotcle.pdf	02/04/2016 15:51:53	Rosyane de Souza Gregório	Aceite
Declaração de Pesquisadores	termodecomprometimentoaocomite.pdf	02/04/2016 15:45:25	Rosyane de Souza Gregório	Aceite

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO LUIS, 15 de Setembro de 2016

---

**Assinado por:**  
**Eduardo Durans Figuerêdo**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** DOS CASTANHEIROS  
**Bairro:** JARDIM RENASCENCA **CEP:** 65.075-120  
**UF:** MA **Município:** SAO LUIS  
**Telefone:** (98)3214-4212 **Fax:** (98)3214-4212 **E-mail:** cep@ceuma.br

## **ANEXO 2 - NORMAS DA REVISTA: The Angle Orthodontist.**

Please be aware that The Angle Orthodontist participates in the CrossCheck™ initiative and that all submissions are subject to screening with iThenticate software to detect plagiarism.

Please organize and enter your Original Article manuscript using the following headings (Case reports and other types of articles may vary):

COVER LETTER - Must contain the following:

Copyright Releases - The following written statement, signed by one of the authors and acting on behalf of all of the authors, must accompany all manuscripts: "The undersigned author transfers all copyright ownership of the manuscript (fill in the title of your manuscript) to *The Angle Orthodontist* in the event the work is published. The undersigned author warrants that the article is original, is not under consideration for publication by another journal and has not been previously published. I sign for and accept responsibility for releasing this material on behalf of *any* and all coauthors."

Direct quotations, tables or images that have appeared elsewhere in copyrighted material must be accompanied by a signed release from the copyright owner. Complete information identifying the source of the material is required.

**Patient Releases** - A signed release must be obtained for all images that contain identifiable patients or human subjects. These releases must be retained indefinitely by the Corresponding Author. A cover letter must be submitted with the manuscript attesting to the fact that all applicable patient releases were obtained and are on file with the Corresponding Author.

Each release statement must be on a separate page, include the manuscript title, all authors' names and contain a copy of the following statement signed by the patient:

"I hereby grant all rights to publish photographs or other images of me in the above manuscript where I appear as a patient or subject without payment of any kind. I have been informed that any images of me that do appear may be modified."

- **ARTICLE FILE**

Articles must be original and written in clear English. The total article file must be entered as one document and must contain the Title, Abstract, Text References and Figure Legends. The article file must not exceed a maximum of 3500 words. To determine the number of words in your document, go to the toolbar, click on tools and then click on word count.

For Systematic Reviews, use the PRISMA statement for uniformity in reporting format: (<http://www.prisma-statement.org/2.1.2-%20-%20PRISMA%202009%20Checklist.pdf>).

Follow the proposed structure and subheadings whenever possible. The article file for systematic reviews must not exceed a maximum of 4000 words.

For Letters to the Editor, the article file must not exceed a maximum of 250 words.

**Please enter only the following items in the article file:**

**Title** of the manuscript

**Abstract** - *The Angle Orthodontist* is using a structured abstract which must be limited to 250 words. The abstract should conform to the following outline and not contain an introduction, literature review or discussion.

**ABSTRACT**

**Objective:** List the specific goal(s) of the research.

**Materials and Methods:** Briefly describe the procedures you used to accomplish this work. Leave the small details for the manuscript itself.

**Results:** Identify the results that were found as a result of this study.

**Conclusion:** List the specific conclusion(s) that can be drawn based on the results of this study.

**Manuscript text** - Please remove all references to the author's identity or institutions as manuscripts are peer reviewed

anonymously. An original article text will contain the following in order:

**INTRODUCTION** - This section states the purpose of the research and includes a brief summary of the literature describing the current state of the field.

**MATERIALS AND METHODS** -This section states exactly what was done and should enable a reader to replicate the work. Materials or methods described elsewhere in the literature can be referenced without repeating these details. Identify teeth using the full name of the tooth or the FDI annotation. If human subjects or animals were involved in the work, this section must contain a statement that the rights of the human or animal subjects were protected and approval was obtained from an identified institutional review board, or its equivalent.

**RESULTS** - This section should describe the objective findings without any comment on their significance or relative importance. Cite all tables and figures in sequential order in the text.

**DISCUSSION** - Only this section allows you freedom to interpret your data and to give your opinion of the value of your findings relative to previous work. All opinions must be limited to this section.

**CONCLUSION** - This section states what conclusions can be drawn specifically from the research reported. Bullet points are preferred. Do not repeat material from other sections..

REFERENCES - References cited must refer to published material. Number references consecutively in order of their appearance in the manuscript using superscript and Arabic numerals. References to "personal communication" or unpublished theses are not acceptable. The style and punctuation of references should strictly conform to American Medical Association Manual of Style: A Guide for Authors and Editors, 9th ed (Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 1998). Consult previous issues of The Angle Orthodontist for guidance (Available at <http://www.angle.org> ).

FIGURE LEGENDS - All figures must be numbered sequentially in the manuscript and a legend for each figure must appear in this section.

#### TABLE FILES

Each table must be in WORD or EXCEL format and entered as a separate file. Each table must have its own legend accompanying it, numbered with Arabic numerals and sequentially referred to in the text. All abbreviations used in the table must be defined in a footnote. Use \* P=.05; \*\* P=.01; \*\*\* P=.001; \*\*\*\*P=.0001 as needed. Tables cannot be in pictorial or image formats. Pictorial or image formats are figures and must be entered as figures.

## FIGURE FILES

Each figure must be of sufficient resolution for high quality publication usually in TIFF or EPS format. All images need to be at 300 DPI when the figure is of the size to be used in publication.

If you enter a large image at 300 DPI and reduce it to a much smaller size for publication, this will increase the DPI and the image will be very heavy and slow to open electronically. If you enter a small image (such as a 35 mm picture) and plan to enlarge it for publication, it needs to be entered at more than 300 DPI since enlargement will only reduce the resolution.

Figures in WORD or presentation software such as PowerPoint, Corel Draw or Harvard Graphics do not contain sufficient resolution for publication and will not be accepted. Authors will be charged for publication of figures in color.

## ACKNOWLEDGEMENTS

If this research was funded or supported by a commercial firm or other outside entities, please provide their name and location. If an author(s) receives funding or support from a commercial firm or other outside entity related to this research, it also should be revealed here.

## Manuscript Review

After you have entered your manuscript, you will receive automated responses from the system as the manuscript is processed. You may also follow the progress of your manuscript via the web site and your own password you created when you first entered the system.

Your manuscript will be peer reviewed and the reviewers' comments will be sent to you. Please allow adequate time for this process. Our automated system is instantaneous, but the reviewers are busy people who donate their expertise and time.

A manuscript returned to an author with suggested revisions must be returned within 3 months. Revised manuscripts returned after this time will be considered new submissions.

After the revisions are complete, the editor will submit the manuscript to the printer and an electronic copy of your galley proof will be sent to you for corrections and final approval. Expect the figures in the galley proof to be of low resolution for ease of transmission. The final publication will contain your high quality figures.

## Reprints

Reprints are available through special order for a nominal charge. Your galley copy will contain an order form for you to request any reprints desired. When you complete this application, return it directly to the printer. Reprints are not sent out or billed to you until the printed copy of your article is mailed out.

## General Information

The E. H. Angle Education and Research Foundation invites manuscripts concerning the dental and craniofacial complex. Original research, clinical observations and review articles as well as guest editorials, letters to the editor and case reports are welcome.

Articles are peer reviewed through a double-blind process and are subject to editorial revision. Statements and opinions expressed in articles are not necessarily those of the editor or publisher. The editor and the publisher disclaim any responsibility or liability for such material.

The Angle Orthodontist is now ONLINE for all manuscript submissions and review. Please go to the Internet: <http://angle.allentrack.net/> and follow the easy instructions for manuscript submission. If you have questions regarding the submission of your manuscript, please e-mail those questions to <[rjisaacson@aol.com](mailto:rjisaacson@aol.com)>.

**APÊNDICE**

# APÊNCIDE 1 – TERMO DE DOAÇÃO DOS DENTES DA PESQUISA

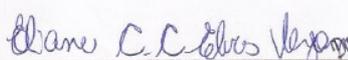
Universidade CEUMA – UniCEUMA  
Pró-reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

## TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES

Ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade CEUMA

Declaro que doei 100 (cem) dentes (50 incisivos laterais superiores e 50 pré-molares superiores) aos pesquisadores Rosyane de Souza Gregório e Célia Regina Maio Pinzan Vercelino, a fim de viabilizar a execução da pesquisa intitulada "Avaliação da superfície do esmalte dentário após a remoção dos braquetes ortodônticos"; igualmente declaro que estes dentes foram extraídos previamente ao meu conhecimento da pesquisa supracitada, por indicação clínica e independente da mesma, sendo armazenados em frasco único, o que impossibilita a identificação dos indivíduos dos quais os dentes foram extraídos.

São Luís, 31 de Março de 2016.


Dentista que realizou as exodontias (assinatura)

Nome: Eliane Cristina Carrera Eleres Vergani  
CPF: 759.372.122-15  
CRO-Pa: 4321  
Endereço: Recanto dos Vinhais, Nº 109, São Luís - Ma.  
Telefone: (91) 98141-4096.

## APÊNDICE 2 – PEDIDO DE DISPENSA DO TCLE.

Universidade CEUMA – UniCEUMA  
Pró-reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

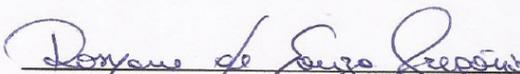
### PEDIDO DE DISPENSA DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E TERMO DE COMPROMISSO

Venho por meio deste, solicitar ao Comitê de Ética em Pesquisa do UNICEUMA a dispensa do TCLE, tendo em vista que a pesquisa intitulada "Avaliação da superfície do esmalte dentário após a remoção dos braquetes ortodônticos", será realizado através de experimento in vitro realizado no laboratório da UniCEUMA com a utilização somente de dentes doados por uma clínica privada, extraídos previamente a pesquisa por motivos de comprometimento periodontal ou indicação ortodôntica.

Comprometemo-nos em assegurar a privacidade e a confidencialidade na utilização dos dados obtidos do material acima referido, não sendo identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo conforme a Resolução 466/12 (Art. IV Inciso 1 Alínea e) do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Durante o desenvolvimento desta pesquisa os pesquisadores estarão disponíveis para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários.

São Luís, 31/03/2016.

  
PESQUISADOR RESPONSÁVEL

## **METODOLOGIA DETALHADA**

### **Amostra e Seleção dos Dentes:**

Os dentes da amostra foram obtidos em uma clínica odontológica privada, onde foram utilizados incisivos laterais superiores e pré-molares superiores permanentes extraídos por problemas periodontais ou indicação ortodôntica. Após a obtenção e seleção todos os dentes foram enxaguados e armazenados em frascos água destilada em temperatura de 37° por 7 dias, até o início do experimento.

Foram avaliados 90 dentes permanentes recém-extraídos (45 incisivos laterais superiores e 45 pré-molares superiores) que apresentavam microtrincas no esmalte, divididos aleatória e igualmente nos grupos: IC: incisivos colados com braquetes cerâmicos; IM: incisivos colados com braquetes metálicos; ICo: grupo controle dos incisivos (sem colagem); PmC: pré-molares colados com braquetes cerâmicos; PmM: pré-molares colados com braquetes metálicos e PmCo: grupo controle dos pré-molares (sem colagem), Quadro 1.

<b>Grupos</b>	<b>Tipo de Braquete/Lote</b>	<b>Dente</b>	<b>Amostra (n=15)</b>
<b>IC</b>	<b>Resolve - GAC</b> Dentsply, New York, EUA Lote: 210-222-00	INCISIVO	<b>n=15</b>
<b>IM</b>	<b>Resolve ESW – GAC</b> Dentsply, New York, EUA Lote:131-222-00	INCISIVO	<b>n=15</b>
<b>ICo</b>	<b>Grupo Controle</b> Sem colagem	INCISIVO	<b>n=15</b>
<b>PmC</b>	<b>Resolve - GAC</b> Dentsply, New York, EUA Lote: 210-542-10	PRÉ-MOLAR	<b>n=15</b>
<b>PmM</b>	<b>Resolve ESW - GAC</b> Dentsply, New York, EUA Lote:131-142-10	PRÉ-MOLAR	<b>n=15</b>
<b>PmCo</b>	<b>Grupo Controle</b> Sem colagem	PRÉ-MOLAR	<b>n=15</b>

Quadro 1: Determinação e Caracterização dos grupos.

### **Preparo dos Dentes da Amostra:**

- **Preparo dos Corpos de Prova:**

Os dentes selecionados para a amostra, estocados, foram lavados para posterior confecção de corpos de prova usados na fase experimental. Sendo assim, as raízes de todos os dentes foram fixadas em tubos de cloreto de polivinila (PVC) de 2 cm de altura e 2,5 cm de diâmetro preenchidos com resina acrílica para a fixação do dente com a coroa anatômica posicionada de forma que a face vestibular ficasse perpendicular ao solo, paralela às paredes laterais do tubo e acima da superfície do material de montagem (resina acrílica), para possibilitar a manipulação desta superfície sem interferência do material de inclusão. Previamente a inclusão, os dentes foram secos e, na porção radicular foram confeccionadas

ranhuras, com auxílio de discos metálicos, para evitar o deslocamento do dente da sua matriz, durante as fases do experimento. (Figura 1).



Figura 2 - Corpo de prova usado na pesquisa.

#### **Seleção dos Braquetes:**

Os braquetes utilizados na pesquisa foram braquetes convencionais de dois tipos: Braquetes Cerâmicos Resolve Policristalino (GAC, Dentsply, New York, EUA) e Braquetes Metálicos Resolve ESW (GAC, Dentsply, New York, EUA), ambos com slot 0,22.

#### **Preparo da Superfície do Esmalte e Colagem dos Braquetes:**

Um operador previamente calibrado e especialista em Ortodontia realizou os procedimentos de colagem, iniciando-se pela profilaxia da superfície vestibular com pedra-pomes e água por 20 segundos, utilizando-se escovas de Robinson em baixa rotação. Em seguida as superfícies foram lavadas pelo período de 20 segundos e, posteriormente, secas com jatos de ar comprimido livre de óleo

por 10 segundos. Prosseguiu-se com o condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Scotchbond Etchant, 3M ESPE, St. Paul, MN, E.U.A.) por 20 segundos, seguido de lavagem por 20 segundos e secagem com jatos de ar comprimido livre de óleo também por 10 segundos. Uma camada fina do *primer* Transbond XT (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, EUA) foi aplicada, seguida de fotopolimerização por 20s. O adesivo Transbond XT (3M Unitek Orthodontic Products, Monrovia, EUA) foi aplicado sobre a base dos braquetes e o conjunto levado em posição e pressionado firmemente contra o esmalte dentário. Os excessos foram removidos com sonda exploradora (Duflex, Juiz de Fora, Brasil). A fotopolimerização foi realizada com intensidade de luz de  $450\text{ m W/cm}^2$ , aferida por um radiômetro; por um intervalo de tempo de 20s, sendo 10s em cada lado (mesial e distal), conforme orientações do fabricante.

Em seguida ao procedimento de colagem, armazenou-se os corpos de prova em câmara escura por sete dias à temperatura de  $37^{\circ}\text{C}$ . Ao final deste período, os braquetes foram submetidos ao procedimento de descolagem.

#### **Protocolo de descolagem dos braquetes:**

A descolagem dos braquetes cerâmicos e metálicos também foi efetuada por um operador e realizada utilizando-se o Alicate How Reto (Ormco Corp., Glendora, CA, U.S.A) para a descolagem dos braquetes metálicos, realizando-se movimento de compressão das aletas mesial e distal dos braquetes para a sua completa remoção.

Para a descolagem dos braquetes cerâmicos foi utilizado alicate removedor de braquetes (GAC, Dentsply, New York, EUA) seguindo as normas do fabricante, onde após aprisionar as pontas ativas do alicate na interface braquete/resina realizou-se uma leve pressão seguida de um giro disto-mesial nos pré-molares e um giro cervico-oclusal nos incisivos para a sua completa remoção.

Após a descolagem dos braquetes, a remoção do remanescente resinoso foi realizada com broca de carboneto de tungstênio com 12 lâminas (7642, Jet Carbide Burs, Beavers Dental, Ontario, Canadá) em baixa rotação com constante refrigeração de água. O polimento final foi realizado com taça de borracha pasta de pedra-pomes e água, em baixa rotação durante 20 segundos, após isto as superfícies foram então lavadas com água por 20 segundos e secas com jatos de ar comprimido por 10 segundos.

### **Avaliação da Superfície do Esmalte**

As faces vestibulares foram examinadas utilizando-se lupa estereomicroscópica (Stereo Discovery.V8, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany), com um aumento de 10X (Figura 3). O esmalte dentário foi fotografado por uma máquina digital acoplada à lupa e a um computador e as imagens foram registradas pelo software Zen Lite (Versão 2.3 para Windows - Blue Edition, Carl Zeiss, Oberkochen, Germany). Em seguida, as mensurações dos comprimentos das microtrincas foram realizadas pelo software ImageJ (versão 1.47v -

para Windows, National Institute of Health (NIH), EUA). Um operador previamente calibrado realizou as avaliações nos dois momentos, sendo que em todos os dentes foi avaliada uma única trinca eleita preferencialmente no centro do esmalte vestibular onde foi colado os braquetes (Figura 4).

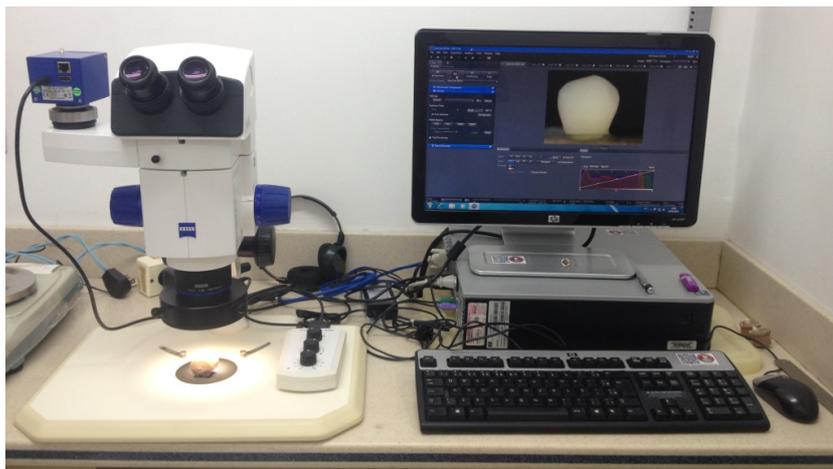


Figura 3 - Lupa Estereomicroscópica.

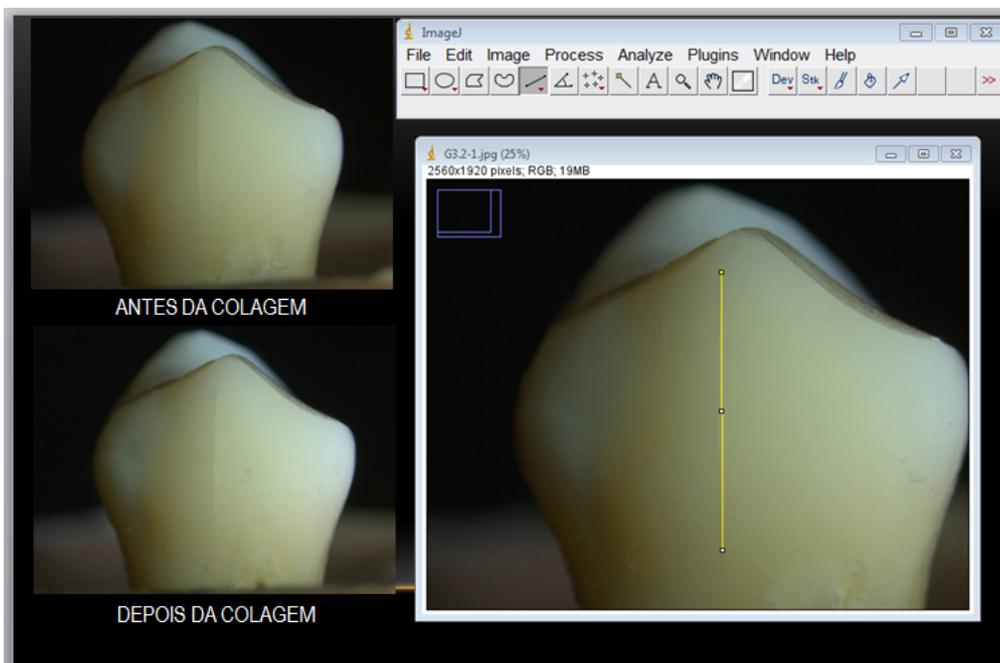


Figura 4 – Mensuração das Trincas antes e após a descolagem dos braquetes pelo programa Image J.