

## **AVALIAÇÃO DO GRAU DE CONVERSÃO DO AGENTE CIMENTANTE NA POLIMERIZAÇÃO COM USO DE BRAQUETES ORTODÔNTICOS ESTÉTICOS.**

**DARLAN RADTKE BERGMANN<sup>1</sup>; GABRIELLA DA ROSA DUTRA<sup>2</sup>; DOUVER MICHELON<sup>3</sup>, CARLOS ENRIQUE CUEVAS SUÁREZ<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – darlanrb@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – gabriella\_dutra@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – douvermichelon@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – carlosecsuarez@gmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

A colagem direta de braquetes ortodônticos sobre o esmalte dentário representou um importante avanço no que diz respeito ao tratamento com aparelhos ortodônticos fixos (MONDELLI et al., 2007), proporcionando uma montagem desses aparelhos de forma mais rápida e prática, oferecendo melhores condições de higiene e uma estética mais aceitável. Entretanto, a crescente demanda estética dos pacientes revelou uma maior procura por aparelhos ortodônticos mais discretos. Sendo assim, os braquetes cerâmicos e de compósito contemplam essa demanda, por apresentarem como principal vantagem, coloração semelhante a estrutura dentária (SARTORI, 2013).

Os braquetes cerâmicos, em relação à composição estrutural, podem ser fabricados em cerâmica monocristalina ou policristalina. Os braquetes cerâmicos policristalinos, ou confeccionados com alumina policristalina, são compostos por cristais de óxido de alumínio fundidos a altas temperaturas (ANDRADE et al., 2012; MALTAGLIATI et al., 2006; WANG et al., 1997), já os braquetes monocristalinos são fabricados em um único cristal de óxido de alumínio, por isso apresentam vantagens diferenciadas como grande força tênsil e reduzida opacidade (ANDRADE et al., 2012; MALTAGLIATI et al., 2006).

Por outro lado, os braquetes de compósito possuem uma constituição distinta, geralmente fabricados de policarbonato ou outros polímeros (LIMA et al., 2010), podendo ser reforçados com fibra de vidro ou outros aditivos.

As variações no modo de fabricação, composição, microestrutura, dimensões, desenho e tipo base dos braquetes estéticos podem eventualmente influenciar a transmitância da luz utilizada para a fotoativação de agentes cimentantes durante a sua colagem. Desse modo, torna-se necessário a realização de testes com intuito de verificar o grau de conversão dos agentes cimentantes localizados na base dos braquetes estéticos.

A espectroscopia de infravermelho constitui um recurso para estudar a interação da radiação eletromagnética com a matéria e elucidar fenômenos físicos e químicos. Um dos seus principais objetivos é o estudo dos níveis de energia de átomos ou moléculas, através das vibrações moleculares. De forma superficial é possível dizer que, com a finalidade de realizar medidas, um raio monocromático de luz infravermelha incide através da amostra, e a quantidade de energia absorvida é registrada. Na Odontologia essa é uma técnica que tem sido aplicada, entre outros usos, para avaliação do grau de conversão em compósitos durante a fotopolimerização, de tal forma que se torna possível avaliar a efetividade da técnica sob diferentes condições.

Esse ensaio preliminar tem como objetivo avaliar o grau de conversão usando a espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier, no emprego de diferentes tempos no protocolo de fotoativação do cimentante usado para colagem de braquetes ortodônticos estéticos.

## 2. METODOLOGIA

Esse estudo foi elaborado considerando a possível influência da transmitância de luz durante o processo de fotopolimerização do agente cimentante (Transbond XT - 3M Unitek) no protocolo de colagem de braquetes ortodônticos estéticos, fabricados nos seguintes materiais: compósito, cerâmica policristalina e base em poliuretano (misto), cerâmica policristalina e monocristalina. Foram selecionados braquetes indicados para colagem em incisivos centrais superiores direitos com prescrição Edgewise/Roth/slot .022". Os grupos receberam a seguinte denominação conforme a composição e marca: **1M** para os de cerâmica policristalina da marca Dental Morelli (Sorocaba, Br); **2E** para os de cerâmica monocristalina da marca Eurodonto (Curitiba, Br); **3TP** para os de cerâmica policristalina com base em poliuretano da marca TP Orthodontics (LaPorte, USA); **4TRI** para os de compósito da marca Trianeiro (Rio Claro, Br) e **CONTROLE** para os valores sem a interposição de braquetes entre o fotopolimerizador e a resina composta.

Para realizar uma avaliação "in vitro" capaz de verificar o grau de conversão, levando em conta apenas a transmitância da luz emitida pelo aparelho fotopolimerizador que passou através de cada braquete estético, foi usado uma máscara opaca circular de 0,65mm de espessura e 1,5mm de diâmetro recoberto por uma tira de poliéster, posicionada sob a base de cada um dos braquetes. Também confeccionou-se uma matriz de silicone densa, a qual foi adaptada ao aparelho de espectroscopia por infravermelho com o objetivo de manter o aparelho fotopolimerizador na mesma posição em todas as amostras, e assim garantir a homogeneidade de incidência do feixe de luz no corpo dos braquetes. Uma matriz de coloração preta, acoplada a ponta da sonda do fotopolimerizador, na qual adaptou-se cada braquete mantidos a uma distância padrão de 5mm, foi utilizada para direcionar o feixe luminoso apenas no corpo do braquete, evitando que a dispersão luminosa interferisse no processo de fotoativação.

Foram realizadas aferições em três diferentes tempos, 10, 20 e 40 segundos respectivamente, o processo foi repetido 3 vezes, para assegurar a robustez da coleta de dados. A irradiância do fotopolimerizador foi periodicamente monitorada com uso de um radiômetro, sendo de 800mW/cm<sup>2</sup>, além disso o equipamento foi mantido acoplado ao seu carregador durante todos os testes para evitar oscilações.

A conversão dos grupos foi avaliada por meio de um espectrofotômetro infravermelho com Transformada de Fourier (RT-FTIR, Shimadzu Prestige Spectrometer, Shimadzu, Japão) equipado com dispositivo de reflectância total atenuada (ATR). Cada amostra foi dispensada diretamente no cristal de ZnSe (~3µl) e fotoativada pelos tempos estabelecidos. Para o monitoramento de varredura foi utilizado o software IRSolution, utilizando a apodização de Happ-Genzel, em uma faixa espectral entre 1750 e 1550 cm<sup>-1</sup>, resolução de 8 cm<sup>-1</sup> e velocidade de deslocamento de espelho de 2,8mm/s. A análise será realizada em ambiente com temperatura controlada de 23°C e umidade relativa de <60%. O grau de conversão calculado considerando a intensidade da vibração do tipo estiramento da dupla ligação carbono-carbono na frequência de 1635 cm<sup>-1</sup>. O

estiramento simétrico do anel aromático em 1610  $\text{cm}^{-1}$  das amostras polimerizadas e não polimerizadas será utilizado como padrão interno. Posteriormente, os dados obtidos serão plotados em uma curva ajustada pelo parâmetro regressivo não-linear de Hill 3.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 1, são apresentados os dados obtidos do teste de Grau de Conversão (GC). O grau de conversão da resina Transbond XT variou entre 42% (10s) e 47% (40s). Em relação a este valor, uma análise preliminar dos dados de GC obtidos, permitiu demonstrar que apenas os braquetes de cerâmica policristalina (Dental Morelli) tiveram uma diminuição do grau de conversão em todos os tempos avaliados. Uma diminuição na transmitância da luz através do braquete pode ter provocado essa redução. Alguns estudos têm relatado que materiais cerâmicos promovem um efeito de atenuação da luz dos aparelhos fotopolimerizadores (JUNG, 2006; RASETTO, 2001). O GC é uma propriedade que depende amplamente da reatividade da matriz orgânica (ODIAN, 2004). No processo de fotopolimerização, tanto a irradiância quanto o tempo de exposição são fatores importantes que têm impacto no número de fótons que são transmitidos até os espécimes (BAEK, 2008).

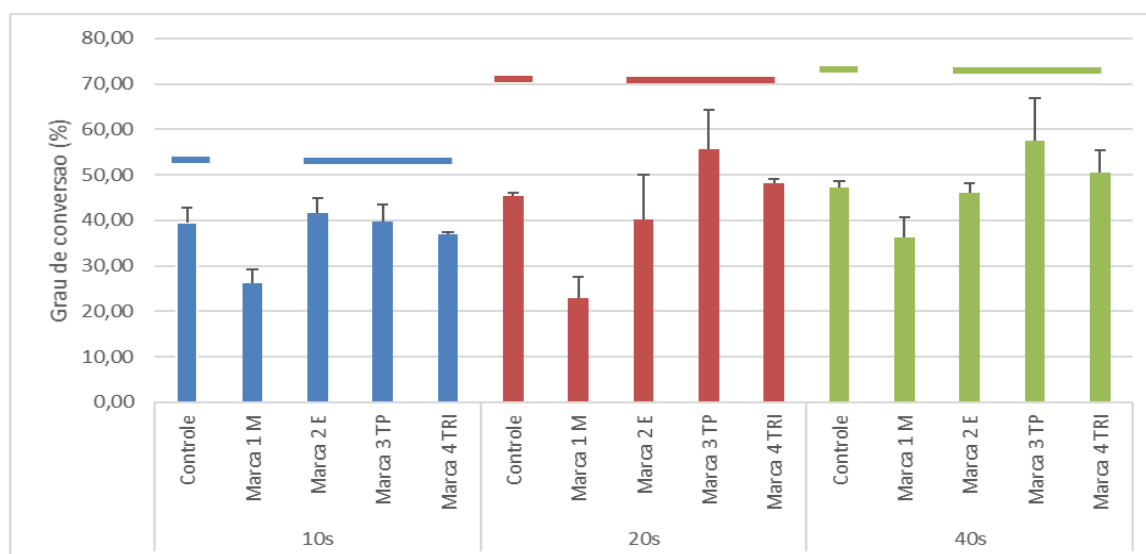


Gráfico 1: Resultados obtidos do teste de Grau de Conversão da resina Transbond XT e o emprego de braquetes estéticos.

### 4. CONCLUSÕES

Levando em conta as limitações desse ensaio preliminar, assim como, a possível necessidade de aprimoramento da metodologia utilizada para obtenção de resultados mais precisos, e de eventual aumento da amostragem, foi possível verificar que os braquetes estéticos estudados promoveram a diminuição do grau de conversão durante a fotoativação do agente cimentante testado, em todos os tempos avaliados. Assim sendo, o uso clínico de braquetes estéticos, apesar da esperada diminuição na transmitância da luz devido ao efeito de atenuação promovido pelos mesmos, poderia ser feito com um protocolo mais específico para colagem desse tipo de braquete, o qual poderia eventualmente envolver uso de tempos de fotoativação inferiores a 40 segundos, se considerado o emprego de equipamentos convencionais de fotoativação.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, P.H.R.; REGES, R.V.; LENZA, M.A. Evaluation of shearbond strength of different treatments of ceramic bracket surfaces. **Dental Press J Orthod**, v.17, p.1-8, 2012.

ANUSAVICE, K.J. **Philips materiais dentários**. Koogan, Rio de Janeiro: Guanabara, 1998. 10 ed. 412 p.

BAEK, C.J. The effects of light intensity and light-curing time on the degree of polymerization of dental composite resins. **Dent. Mater**, v.27, p. 33-523, 2008.

JUNG, H.; FRIEDL, K.H.; HILLER, K.A.; FURCH, H.; BERNHART, S.; SCHMALZ, G. Polymerization efficiency of different photocuring units through ceramic discs. **Oper Dent**, v. 31, p. 68-77, 2006.

LIMA, V.N.C.; COIMBRA, M.E.R; DERECH, D'AGOSTINI, C.; RUELLAS, A.C.O. A força de atrito em braquetes plásticos e de aço inoxidável com a utilização de quatro diferentes tipos de amarração. **Dental Press J. Orthod**, v.15, n.2, p.82-86, 2010.

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

ODIAN, G. G. Principles of polymerization. **Wiley**, New York, ed. 4, 2004.

RASETTO, F.H.; DRISCOLL, C.F.; VON FRAUNHOFER, J.A. Effect of light source and time on the polymerization of resin cement through ceramic veneers. **J Prosthodont**, v.10, p. 133-139, 2001.

SARTORI, M.B. **Bráquetes estéticos na Odontologia contemporânea**. 2013. Monografia (Especialização em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

WANG, W.N.; MENG, C.L.; TARNG, T.H. Bond strength: a comparison between chemical coated and mechanical interlock bases of ceramic and metal brackets. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.4, p.374-381, 1997.