

## **EFEITO DE ATENUAÇÃO DA IRRADIÂNCIA DE LUZ EMITIDA DE FOTOPOLIMERIZADORES OCORRIDA COM O USO DE BRAQUETES ORTODÔNTICOS ESTÉTICOS.**

**GABRIELLA DA ROSA DUTRA<sup>1</sup>; DARLAN RADTKE BERGMANN<sup>2</sup>; DOUVER MICHELON<sup>3</sup>, EVANDRO PIVA<sup>4</sup>, TATIANA SILVA RAMOS<sup>5</sup>, CATIARA TERRA DA COSTA<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – *gabriella\_dutra@hotmail.com*

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – *darlanrb@gmail.com*

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

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

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – *tsrfarma@gmail.com*

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – *catiaraorto@gmail.com*

### **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento da colagem direta de braquetes ortodônticos sobre o esmalte dentário representou um avanço importante no tratamento ortodôntico com aparelhos ortodônticos fixos (MONDELLI et al., 2007). O uso dessa técnica tornou a montagem desses aparelhos mais rápida e prática, ao mesmo tempo oferecendo melhores condições de higiene e uma aparência esteticamente mais aceitável. Entretanto, a crescente demanda por ganhos estéticos na sociedade levou ao maior interesse dos pacientes por aparelhos ortodônticos mais discretos. Os braquetes cerâmicos e de compósito atendem em parte essa demanda, pois apresentam como principal vantagem a sua coloração semelhante a estrutura dentária (SARTORI, 2013).

O uso de agentes cimentantes fotoativados para colagem de braquetes também foi um avanço significativo importante para a prática clínica. Os cimentos mais empregados tem como base a reação química de moléculas fotoiniciadoras que promovem o início da reação de polimerização (NOMOTO et al., 2009). O controle do tempo de trabalho proporcionado pelo uso da fotoativação proporciona ao profissional um desempenho mais preciso e eficiente durante o protocolo de colagem. O sucesso na colagem de braquetes ortodônticos depende, entre outros fatores, da qualidade da luz do fotopolimerizador e desta poder alcançar completamente o agente cimentante sob a base dos braquetes (NOMOTO et al., 2009; OBICI et al., 2006). Entretanto, alguns fenômenos físicos podem eventualmente comprometer a correta fotoativação, entre eles estão à absorção, reflexão e dispersão da luz. (HOWARD et al., 2010; RENCZ et al., 2012; OBICI et al., 2006; GUIRALDO et al., 2010). Apesar das características óticas dos braquetes estéticos aparentemente serem mais favoráveis em relação a passagem da luz, quando comparados aos seu homólogos metálicos, eventualmente podem influenciar a passagem da luz utilizada para a fotoativação do agente de união. A atenuação ocasionada pelos fatores físico-químicos inerentes aos braquetes estéticos com relação a passagem da luz através dos mesmos, quando for usada a fotoativação, ainda não foi bem esclarecida na literatura.

Os braquetes cerâmicos são encontrados em dois tipos básicos, quanto a composição estrutural, podem ser fabricados em cerâmica monocristalina ou policristalina. Os braquetes cerâmicos policristalinos, ou feitos 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).

Os braquetes de compósito, por outro lado possuem uma constituição bem distinta, em geral são 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.

O objetivo desse trabalho foi avaliar efeitos de atenuação da irradiância de luz, emitida a partir da sonda de fotopolimerizadores LED, ocorrida quando a mesma passa através do corpo e chega até a base de diferentes braquetes estéticos.

## 2. METODOLOGIA

Para a realização desse estudo foram utilizados braquetes estéticos com características e prescrição na medida do possível similares os quais foram escolhidos conforme a conveniência e disponibilidade comercial. Os braquetes foram classificados segundo a composição e o fabricante. Esse estudo abrangeu braquetes fabricados em cerâmica monocristalina(**CM**), em cerâmica policristalina(**CP**) e em compósito(**C**), de nove marcas comerciais distintas: Dentaurem Orthodontics/RFA(**DENT**), Dental Morelli/Br(**MOR**), 3M-Unitek/USA(**3M**), Rocky Mountain Orthodontics/USA(**RMO**), Tecnident/Br(**TC**), American Orthodontics/USA(**AO**), Eurodonto/Br(**EU**), TP Orthodontics/USA(**TP**) e Trianeiro/Br(**TRI**).

Para a realização desse trabalho 140 unidades amostrais foram reunidas em 10 grupos ( $n=14$ ), conforme a composição e o fabricante, com as seguintes denominações: **CPDENT**, **CPMOR**, **CP3M**, **CPRMO**, **CPTC**, **CPAO**, **CPTP**, **CMOR**, **CTRI** e **CMEU**, sendo os seis primeiros grupos compostos por braquetes fabricados em cerâmica policristalina, os dois grupos seguintes por braquetes feitos de compósito e o último grupo de braquetes constituídos em cerâmica monocristalina, respectivamente. O último grupo selecionado como “grupo controle” nesse estudo, devido a maior translucidez característica dos braquetes com microestrutura monocristalina.

Para realizar uma avaliação simulada que permitisse avaliar a atenuação da luz, depois dessa passar pelo corpo e chegar até base de braquetes estéticos, conforme ocorreria em uma situação real de fotoativação de agentes cimentantes em um protocolo de colagem, uma máscara de aço inoxidável, com 0,05mm de espessura, foi confeccionada de modo a padronizar uma área limitada (2,5mm<sup>2</sup>) de exposição da luz ao sensor de um radiômetro (modelo 100/Kerr). Um fotopolimerizador LED (modelo Poly/Kavo) foi acionado, com a sonda posicionada em uma inclinação de 90° em relação superfície superior de cada braquete examinado, possibilitando que a irradiância luminosa atravessasse o corpo e fosse lida pelo radiômetro na parte inferior da base que foi exposta ao sensor. A luz ambiente foi diminuída com auxílio de uma estrutura opaca de cor preta, semelhante a uma caixa com abertura na parte superior, para permitir a leitura apropriada no visor do radiômetro. As leituras foram registradas em mWcm<sup>2</sup>, sendo que em cada amostra o procedimento foi repetido 3 vezes para a tomada da média aritmética das medidas em cada unidade. Considerando que o radiômetro utilizado era analógico, antes do início das medições foi realizado um

processo de padronização das operações, que foram realizadas por dois operadores o quais dividiram as tarefas entre si, sendo um encarregado de posicionar e acionar o fotopolimerizador corretamente, e o outro de registrar as leituras obtidas no radiômetro. Nessas condições foram realizadas 420 leituras.

Foram também realizados procedimentos de leitura de referência, tanto da irradiância na sonda do fotopolimerizador sobre o sensor do radiômetro sem qualquer interferência, que resultou na medida de  $700 \text{ mW/cm}^2$ , quanto com a máscara de aço inoxidável, anteriormente descrita, posicionada sobre o sensor do radiômetro, que resultou na medida de  $375 \text{ mW/cm}^2$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise dos dados resultantes foi utilizado teste de Kruskal-Wallis seguido de método complementar de Tukey para as comparações entre os valores medianos ( $\alpha=5\%$ ). Somente os grupos com braquetes em cerâmica policristalina **CPRMO**, **CP3M** e **CPDENT** demonstraram valores medianos de irradiâncias semelhantes ao **CMEU** (grupo controle em cerâmica monocristalina), todos os demais grupos demonstraram uma menor transmitância de luz que o grupo controle. Os braquetes em compósito, quando foram comparados entre si, demonstraram que o grupo **CTRI** apresentou valores medianos de irradiância superiores em relação ao grupo **CMOR** ( $p<0,01$ ).

As descrições na literatura relatando protocolos para colagem de braquetes ortodônticos é bastante ampla, em sua maioria se referem o uso de braquetes metálicos. De modo geral as revisões sobre o tema ou abordagens propostas consideram opções para a otimização de procedimentos práticos, variedades de agentes cimentantes, tipos e qualidade da fonte de irradiação luminosa, situações atípicas na superfície do esmalte, presença de restaurações ou coroas de porcelana, ou ainda novidades relativas a materiais e equipamentos no mercado. Entretanto, a discussão de questões ligadas a influência das características físicas dos braquetes estéticos nos protocolos de colagem permanece inconclusiva.

### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se dentro das limitações desse estudo que os diferentes braquetes testados demonstraram, conforme a sua composição e microestrutura, variações estatisticamente significantes de transmitância de luz que chega até a base dos mesmos, a qual pode sofrer atenuação de modo diferenciado. A evidenciação desses resultados permite sugerir que poderiam ser utilizados diferentes protocolos de fotoativação durante a colagem de braquetes estéticos.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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

NOMOTO, R.; MCCABE, J.F.; NITTA, K.; HIRANO, S. Relative efficiency of radiation sources for photopolymerization. **Odontology**, n.97, p.109-14, 2009.

OBICI, A.C.; SINHORETI, M.A.C.; FROLLINI, E.; CORRER SOBRINHO, L.; GOES, M.F.; HENRIQUES, G.E.P. Monomer conversion at different dental composite depths using six light-curing methods. **Polym Test**, v.35, p.282-288, 2006.

HOWARD, B.; WILSON, N.D.; NEWMAN, S.M.; PFEIFER C.S.; STANSBURY, J.W. Relationships between conversion, temperature and optical properties during composite photopolymerization. **Acta Biomater**, v.6, p.2053-2059, 2010.

RENCZ, A.; HICKEL, R.; IIE, N. Curing efficiency of modern LED units. **Clin Oral Investig**, v.16, p.173-179, 2012.

GUIRALDO, R.D.; CONSANI, S.; CONSANI R.L.X.; BERGER, S.B.; MENDES, W.B.; SINHORETI, M.A.C.; et al. Comparison of silorane and methacrylate-based composite resins on the curing light transmission. **Braz Dent J**, v.21, p.538-542, 2010.

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.

MALTAGLIATI, L.A.; FERES, R.; FIGUEIREDO, M.A.; SIQUEIRA, D.F. Bráquetes estéticos - considerações clínicas. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**, v.5, n.3, p.89-95, 2006.

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.

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.