

## CARACTERIZAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL EM ARCOS ORTODÔNTICOS ESTÉTICOS

LUIZA SOKOLOVSKY NAPOLEÃO<sup>1</sup>; ANELISE AZEVEDO HELLWIG<sup>2</sup>; DOUVER  
MICHELON<sup>3</sup>; RAFAEL GERRA LUND<sup>4</sup>; CATIARA TERRA DA COSTA<sup>5</sup>;  
MARCOS ANTÔNIO PACCE<sup>6</sup>;

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas [luizanapoleao@icloud.com](mailto:luizanapoleao@icloud.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [anehellwig@yahoo.com.br](mailto:anehellwig@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [douvermichelon@gmail.com](mailto:douvermichelon@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - [rafael.lund@gmail.com](mailto:rafael.lund@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [catiaraorto@gmail.com](mailto:catiaraorto@gmail.com)

<sup>7</sup>Universidade Federal de Pelotas – [semcab@gmail.com](mailto:semcab@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O crescente aumento da exigência dos pacientes em relação a qualidade estética de aparelhos ortodônticos proporcionou um aumento significativo na oferta de versões de arcos e acessórios mais discretos (SILVA et al., 2013), especialmente se pacientes adultos são considerados (RONGO et al., 2016). Os braquetes ortodônticos os cerâmicos, devido a sua resistência mecânica, estabilidade e coloração semelhante aos dentes (RUSSELL, 2014) atendem uma parte dessa demanda de modo relativamente satisfatório. Entretanto, para a composição de aparelhos ortodônticos com aparência inteiramente discreta, é necessária a utilização de braquetes estéticos em conjunto com arcos ortodônticos revestidos de materiais igualmente estéticos. Esses últimos são ainda pouco empregados devido à diversas desvantagens práticas conhecidas dos materiais de revestimento, com destaque para a fragilidade presente na maioria dos revestimentos usados para lhes conferir efeito discreto (ELAYYAN et al., 2010). Os materiais usados para o revestimento estético<sup>6</sup> mais comuns são polímeros, resina epóxi, teflon e ródio, esse último é o único metálico, contudo, sua aparência não pode ser considerada satisfatória. As características inerentes dos materiais, a técnica de fabricação, a espessura do revestimento e o tipo de fio a ser recoberto, podem ter impacto sobre suas propriedades físicas finais, em especial em suas superfícies, e portanto influenciar de modo desfavorável seu manejo clínico, provocar implicações biológicas relacionadas ao favorecimento ao acúmulo de biofilme, e, sobretudo, vir a modificar os efeitos biomecânicos durante o tratamento ortodôntico. Por essas razões, as empresas fabricantes tem investido no esforço de melhoria da propriedades de fios estéticos, no sentido de torna-los mais próximos, em termos de propriedades, a dos arcos ortodônticos tradicionais (SILVA et al. 2013).

Diversos estudos in vitro na literatura avaliam o impacto do tipo de revestimentos sobre as seguintes propriedades: valores de transferência de força; (ELAYYAN et al., 2010) deslizamento dos fios nas canaletas dos braquetes; (RUDGE et al., 2015) estabilidade do revestimento de cobertura (NEUMAN et al., 2002), estabilidade da cor (SILVA et al., 2013), e o potencial de acumulação de biofilme. Poucos estudos foram realizados com o intuito de avaliar o impacto no manejo clínico de arcos estéticos, ou as alterações das suas propriedades após sua exposição no ambiente oral (SILVA et al., 2013), prevalecendo os estudos que avaliam, em condições laboratoriais simuladas, as diversas propriedades destes fios. A rugosidade superficial de arcos ortodônticos, se avaliada

comparando diferentes fabricantes e considerando os distintos materiais por eles empregados, podem ser muito úteis ao profissional, oferecendo dados que podem influenciar suas escolhas, e influenciar as decisões mais apropriadas no sentido de melhorar demandas individualizadas em seus pacientes.

O objetivo do presente estudo foi caracterizar a rugosidade superficial dos materiais usados no recobrimento de 10 arcos retangulares ortodônticos de distintos fabricantes.

## 2. METODOLOGIA

Foram avaliados neste estudo arcos em liga níquel-titânio retangulares nas medidas 0,016 "x 0,022", para formar 10 grupos amostrais (n=5) destinados a avaliação do parâmetro rugosidade média (Ra), sendo arcos com recobrimento estético os arcos dos fabricantes: Ortho Technology-Brasil(A1) Amerian Orthodontics-USA(A2); Rocky Mountain Orthodontics-USA(A3); Ortho Organizers-US(A4) Dany-Korea(A5); GC-JAPAN(A6); Acme Monaco-USA(A9) e Rocky Mountain Orthodontics-USA(A10), de arcos homólogos, porém sem nenhum recobrimento estético, de dois fabricantes: Ormco-USA (A7) e Acme Monaco-USA (A8), os quais serviram de grupo controle. Todos os arcos usados no estudo foram pré contornados, sendo que a região curva anterior dos mesmos foi descartada, e usados apenas os segmentos retos para compor as unidades amostrais. Cada arco foi utilizado como recebido do fabricante, e estabilizado sobre uma placa de vidro com uso de uma presilha plástica revestida com nylon presa na mesa de medições. As avaliações foram realizadas com a unidade de leitura percorrendo o longo eixo dos arcos usando um rugosímetro modelo SJ-210 (Mitutoyo, Kawasaki, Kanagawa, Japan), com detector de 5µm e força de medição de 4mN, previamente calibrado e ajustado para uma leitura 0,05mm e cut-off 0,025mm. Cada uma das medidas foi realizada em triplicada, sendo a média das mesmas tomada como medida final.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado das medias de rugosidade (Ra) e os respectivos desvio padrão (DP) encontrados em cada grupo foram: A1: 0,28 (+0,06 ); A2=0,21 (+0,05); A3=2,49 (+0,50); A4=0,28 (+0,08); A5=0,07 (+0,02); A6=0,18 (+0,04); A7=0,29 (+0,05); A8=0,10 (+0,02); A9=0,04 (+0,01); A10=0,13 (+0,04). A avaliação preliminar dos dados resultantes, revelou diferenças consistentes na rugosidade superficial entre os arcos considerados os fabricantes, sendo os valores consideravelmente mais elevados encontrados nos arcos estéticos da marca Rocky Mountain Orthodontics (USA), a qual utiliza um polímero aplicado na superfície labial para fabricação dos seus arcos, se comparados aos demais arcos superfície totalmente revestidos ou do grupo controle. As médias da rugosidade dos arcos como recebidos dos fabricantes são mostradas na Figura 1.

O revestimento se total ou parcial pode ser um fator relevante, já que o revestimento usado para qualificar esteticamente os arcos poderia alterar as dimensões ativas dos mesmos, potencialmente sendo afetadas pelo aumento de espessura do revestimento<sup>5,14,15</sup>, pois quando fios revestidos e não revestidos tem as mesmas dimensões gerais, a seção transversal revela que a área de metal subjacente nos fios revestidos é necessariamente menor.<sup>14</sup> Conforme descrito por Washington et al.,<sup>14</sup> Tal fator que pode influenciar a mecânica de tratamento ortodôntico.<sup>15</sup> No entanto, quando arcos estéticos são apenas revestidos apenas na superfície labial, as modificações na configuração de efetividade dos arcos

provavelmente menor e as forças usuais podem ser esperadas.<sup>19</sup> É importante salientar que as especificações de fabricação de arcos estéticos são ainda escassas.<sup>1,14</sup> O tipo de material usado para dar aparência discreta aos arcos, sua espessura e rugosidade podem variar, com implicações diretamente relacionadas em relação a fricção e acúmulo de biofilme. O alto nível de atrito entre os braquetes estéticos que são comumente usados em combinação com arcos estéticos pode ser um ponto crítico no tratamento ortodôntico e, embora não avaliado neste estudo, deve ser considerado e frequentemente está relacionado a qualidade da lisura superficial dos arcos. Os resultados que revelam um destacado maior nível de rugosidade no grupo A3, se comparado aos demais, pode ser explicado devido possivelmente a sua conformação, já que a ausência de atrito na superfície labial de arcos durante o tratamento ortodôntico, não faria dessa característica superficial uma prioridade durante o processo de fabricação. Entretanto essa característica poderia prejudicar o controle da higiene e estabilidade de cor devido a maior probabilidade de acúmulo de biofilme, sendo esse um importante fator a ser testado em estudos futuros.

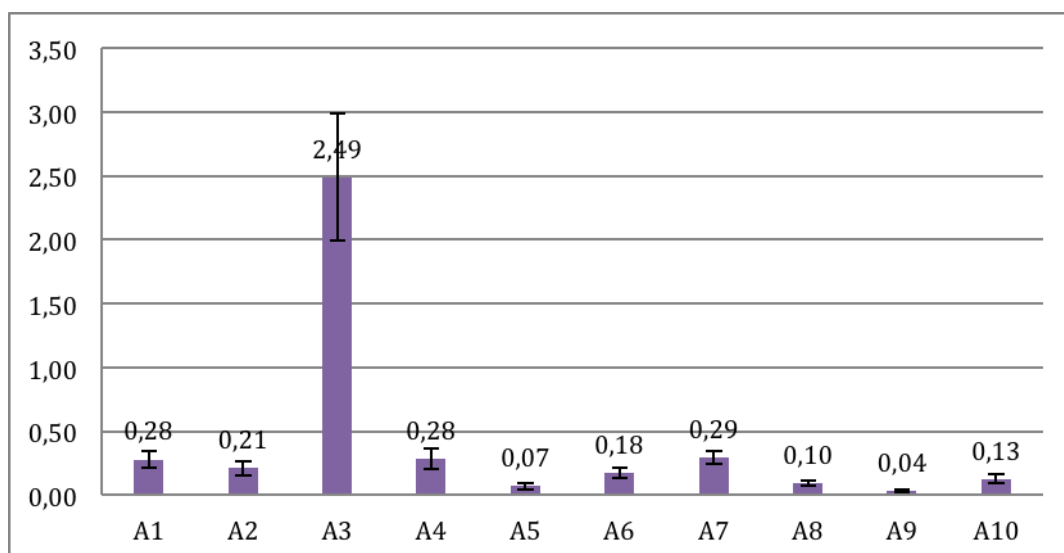


Figura 1: Médias e desvio padrão da média das medidas dos arcos estudados.

#### 4. CONCLUSÕES

Com base na amostra estudada e nos resultados preliminares obtidos é possível concluir que as eventuais diferenças no nível de rugosidade encontradas nos arcos estéticos de diferentes fabricantes podem atingir patamares consideravelmente elevados, o que naturalmente pode se refletir no seu comportamento estético e funcional.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELAYYAN, F.; SILIKAS, N.; BEARN, D. **Ex vivo surface and mechanical properties of coated orthodontic archwires**. European Journal Of Orthodontics. 2008.

ELAYYAN, F.; SILIKAS, N.; BEARN, D. **Mechanical properties of coated superelastic archwires in conventional and self-ligating orthodontic brackets**. American Journal Of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. 2010.

RONGO, R.; VALLETTA, R.; BUCCI, R.; RIVIECCIO, V.; GALEOTTI, A.; MICHELOTTI, A. et al. **In vitro biocompatibility of nickel-titanium esthetic orthodontic archwires**. Angle Orthodontist. 2016.

RUDGE, P.; SHERRIFF, M.; BISTER D. **A comparison of roughness parameters and friction coefficients of aesthetic archwires**. European Journal Of Orthodontics. 2015.

KUSY, R. P. **A review of contemporary archwires: their properties and characteristics**. Angle Orthodontics. 1997.

NEUMANN, P.; BOURAUDEL, C.; JÄGER, A. **Corrosion and permanent fracture resistance of coated and conventional orthodontic wires**. Journal Mater Science Mater Medicine. 2002.

SILVA, D. L.; MATTOS, C. T.; SANT' ANNA, E. F.; RUELLAS, A. C.; ELIAS, C. N. **Cross-section dimensions and mechanical properties of esthetic orthodontic coated archwires**. American Journal Of Orthodontics Dentofacial Orthopedics. 2013.

SILVA, D. L.; MATTOS, C. T.; ARAÚJO, M. V.; RUELLAS, A. C. **Color stability and fluorescence of different orthodontic esthetic archwires**. Angle Orthodontics. 2013.