

Slot 0,018" ou 0,022": por que existem duas opções? Um guia para a escolha

The 0.018" or 0.022" slot systems: why two options are available? A guide for indications

Wendel Shibasaki¹
Marlos Loiola²
Lucineide Lima dos Santos³
Maria Cecília Sandes Seixas Vieira⁴
Renato Parsekian⁵
Flavio Cotrim-Ferreira⁶

¹Doutorando em Ortodontia – Unesp, Araraquara.

²Mestre em Ortodontia – Unicid; Coordenador do curso de especialização em Ortodontia – Iappem/Funorte; Coordenador do curso de especialização em Ortodontia – Instituto Lumier/Famosp; Coordenador científico – Academia da Ortodontia Contemporânea; Membro da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica (SBPQO).

³Mestra em Ortodontia – Unopar; Professora do curso de especialização em Ortodontia Iappem/Funorte e do Lumier/Famosp.

⁴Especialista em Ortodontia – Cebeo; Professora dos cursos de especialização em Ortodontia – Iappem/Funorte e Lumier/Famosp.

⁵Mestre, doutor e pós-doutor em Ortodontia – Faculdade de Odontologia de Araraquara, Unesp; Doutorado sanduíche – Baylor College of Dentistry, Dallas/TX, EUA.

⁶Mestre em Ortodontia e doutor em Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia da USP; Professor associado dos cursos de especialização e mestrado em Ortodontia – Instituto Vellini; Editor científico – Revista OrtodontiaSPO.

RESUMO

Os primeiros braquetes Edgewise eram utilizados com fios de ouro e concebidos com o *slot* de 0,022" de altura, para que apresentassem rigidez suficiente. Com a substituição do ouro pelo aço inoxidável, mais barato e mais rígido, foi proposta a redução do *slot* para 0,018". As duas diferentes dimensões de braquetes são utilizadas na Ortodontia contemporânea e muitos ortodontistas clínicos desconhecem suas vantagens. O objetivo deste artigo foi apresentar, baseando-se na literatura ortodôntica, as principais características influenciadas pelo tamanho do *slot* dos braquetes e compilar os dados para direcionar o ortodontista na escolha do braquete que melhor atenda às suas necessidades clínicas.

Unitermos – Braquete ortodôntico; Ortodontia; Tamanho de *slot*.

ABSTRACT

The first Edgewise brackets were utilized with gold wire and the slot designed with 0.022" high to present sufficient rigidity. When gold was replaced by stainless steel, cheaper and stiffer, it was proposed to reduce the slot size to 0.018". The two different sizes of brackets are used in contemporary orthodontics and many clinical orthodontists are unaware of the advantages they may have. The aim of this paper is to present, based on the orthodontic literature, the main characteristics influenced by the brackets slot size and compile data to drive orthodontists in choosing the bracket that best meets their clinical needs.

Key words – Orthodontics brackets; Orthodontics; Bracket slot size.

Introdução

A movimentação ortodôntica acontece graças à interação entre os braquetes e fios desde a sua concepção por Angle, o “pai da Ortodontia moderna”, quando introduziu o sistema Edgewise no tratamento ortodôntico em 1925 como uma evolução do “arco de fita”. Desta forma, os fios passaram a ser inseridos nos *slots* dos braquetes no sentido horizontal, e a maior secção transversal do fio também deixou de ser vertical e passou a ser paralelo ao plano oclusal (Figuras 1 e 2).

O ouro era a liga mais comumente utilizada para a confecção dos fios no final do século 19, e as dimensões eram ditadas pela escala padrão americana (American Wire Gauge), na qual cada fio mais calibroso aumentava 2 milésimos de polegadas em relação ao imediatamente mais fino (Tabela 1)¹⁻². Para que os arcos de ouro fossem suficientemente rígidos, Angle propôs que as dimensões dos *slots* dos braquetes fossem 0,022" x 0,028", o suficiente para dar estabilidade e robustez ao sistema³.

A liga de níquel-cromo, aço inoxidável, foi introduzida na Ortodontia na década de 1930. Os fios feitos desta nova liga mostravam-se mais rígidos e menos dispendiosos do que seus antecessores de metais preciosos, motivo pelo qual o aço inoxidável foi rapidamente substituindo o ouro na rotina ortodôntica. Como a nova liga era mais rígida, alguns clínicos questionaram o aumento da força aplicada para os tecidos orais com a espessura do *slot* 0,022" x 0,028". Essas observações direcionaram para a possibilidade de redução das dimensões dos *slots* e, conseqüentemente, do fio sem perder a robustez do sistema original, mantendo o nível de força. O *slot* de 0,018" foi assim introduzido na Ortodontia sem que, no entanto, eliminasse os sistemas de

aparelhos fixos utilizando o *slot* 0,022" polegadas da prática clínica³. Portanto, as propriedades da nova liga metálica que sucedeu o ouro na fabricação dos fios ortodônticos, o aço inoxidável, foram decisivas para o surgimento dos braquetes com *slot* 0,018".

Muitos fios ortodônticos modernos são fabricados a partir de ligas de níquel-titânio altamente sofisticadas e, como resultado, somos capazes de pré-programar o nosso fio, até mesmo os de maior espessura¹, conferindo rigidez ou flexibilidade sem alterar as suas dimensões ou dos *slots*. A dicotomia entre as dimensões das ranhuras persiste até os dias atuais, e vantagens são apontadas para as duas opções disponíveis.

O objetivo deste artigo foi discutir as implicações e vantagens das duas dimensões de *slot* para guiar o ortodontista clínico na escolha do seu sistema ideal.

Revisão da Literatura

O conceito inicial do aparelho Edgewise previa a capacidade desse sistema de movimentar os dentes nos três planos e inaugurou o conceito de torque na Ortodontia. Mais tarde, o sistema pré-ajustado *straight wire* passou a transmitir as informações de primeira, segunda e terceira ordem para os dentes quando se estabelecia o contato dos fios com o *slot* do braquete⁴. Para a transmissão completa das informações, em particular o torque, as dimensões do arco devem coincidir o mais perto possível com o *slot* dos braquetes⁵.

Com o objetivo de comparar a expressão de torque nos *slots* 0,018" e 0,022" com diferentes tamanhos de fios ortodônticos, um estudo utilizou oito braquetes ortodônticos (dois de *slot* 0,018" e seis de *slot* 0,022") e 24 fios de seção

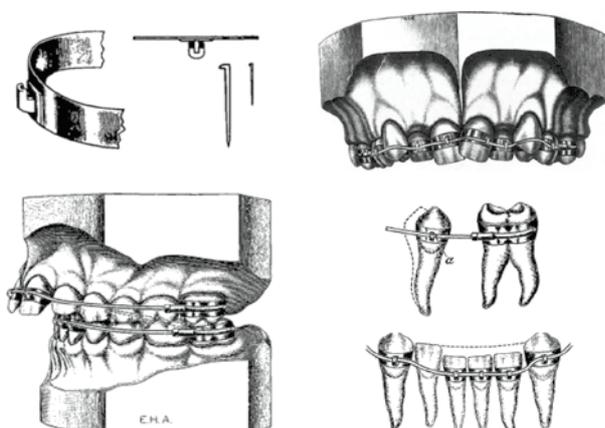


Figura 1

Ribon arch: fio retangular inserido verticalmente, com sua maior dimensão no sentido ocluso-apical.

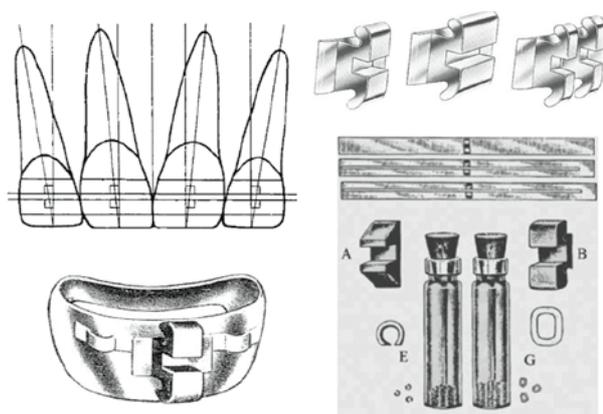


Figura 2

Edgewise: fio retangular inserido horizontalmente, com sua maior dimensão paralela ao plano oclusal.

transversal e materiais diferentes. Concluiu-se que o torque real foi expresso tanto nos *slots* 0,018" quanto nos *slots* 0,022", porém, menor do que o esperado⁶.

Os momentos gerados em braquetes com *slot* 0,018" e 0,022", utilizando fios de aço 0,017" x 0,025" e 0,019" x 0,025", foram estudados e evidenciou-se que o arco de aço 0,019" x 0,025" polegadas no sistema com o *slot* 0,022" gera um torque menor, em comparação com o arco de aço 0,017" x 0,025" no sistema com *slot* de 0,018"⁷. No entanto, essa diferença não pode ser atribuída apenas ao tamanho do *slot*, uma vez que foram comparados sistemas com folgas distintas entre fio/*slot*. Parece claro que os fios com 0,017" de altura fará uma interação muito maior com o braquete com *slot* 0,018", uma vez que possui apenas um milésimo de polegada de folga contra três milésimos de polegadas do sistema fio 0,019" x 0,025"/*slot* 0,022". Essa ineficiência de torque já foi calculada em 5,9° e 12,8°, respectivamente, e ilustrada na Figura 3⁸.

A liga com a qual os fios são produzidos pode interferir na magnitude do momento gerado. Para avaliar os momentos gerados na fase final do tratamento, utilizando braquetes com *slots* 0,018" e 0,022", foram utilizados dois sistemas combinados com fios de aço inoxidável e beta titânio. Os braquetes com *slot* 0,018" polegadas combinados com fios 0,017" x 0,025" obtiveram momentos mais altos do que os gerados pelos fios 0,019" x 0,025" nos braquetes com *slot* 0,022". Quando comparados os dois tipos de fios, os fios de aço inoxidável geraram um torque ainda maior devido à sua rigidez⁹.

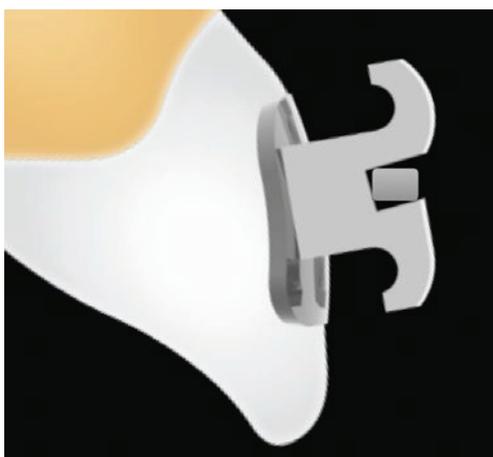


Figura 3

A folga existente entre o fio ortodôntico e o slot dos braquetes provoca ineficiência na expressão do torque nominal das prescrições.

Em outro estudo, no qual foi comparada a eficácia do torque de fios quadrados e retangulares em braquetes convencionais com *slot* 0,018" e 0,022", utilizando fios 0,018" x 0,018", 0,018" x 0,022" e 0,018" x 0,025" de aço no *slot* 0,018", e de 0,019" x 0,019", 0,019" x 0,025" e 0,019" x 0,026" de aço no *slot* 0,022", o resultado obtido demonstrou que os arcos retangulares pareceram ser mais eficientes na expressão do torque, especialmente nos braquetes com *slot* 0,018"¹⁰ (Tabela 2). Portanto, nas mecânicas de retração por deslizamento, o controle do torque nos dentes anteriores é crítico e parece ser melhor conduzido utilizando fios retangulares e braquetes com *slot* 0,018"¹¹. No entanto, fios de menor calibre são mais flexíveis do que os de maior calibre e feitos da mesma liga, e podem não ser suficientes para equilibrar os componentes extrusivos da retração, aprofundando a mordida.

Outro desafio clínico comum nas mecânicas de deslizamento é o atrito¹². Avaliado o atrito nos braquetes com *slot* 0,018" e 0,022", e fios de aço, notou-se que a força de atrito observada foi inversamente proporcional à largura do *slot*, e no estado molhado foram maiores do que no estado seco em todas as combinações de arcos¹³. Outro fator determinante para o tratamento ortodôntico é o tempo de duração do mesmo. Estudos utilizando arcos do mesmo tamanho e materiais para alinhar os dentes inferiores mostraram que com o *slot* 0,022" a fase inicial ocorre de forma mais rápida do que com o *slot* 0,018"¹⁴. O tempo total de tratamento com *slot* de 0,022" polegadas foi maior em comparação com 0,018"¹⁵⁻¹⁶, porém, esse resultado não é expressivo clinicamente¹⁶.

TABELA 1 – ESCALA DE MEDIDAS-PADRÃO AMERICANA PARA FIOS E OS DIÂMETROS CORRESPONDENTES, EM POLEGADAS. MODIFICADO DE PECK S²

Números da escala de medidas-padrão americana para fios	Diâmetro do fio em polegadas (três casas decimais)
16	0,051
17	0,045
18	0,04
19	0,036
20	0,032
21	0,028
22	0,025
23	0,022
24	0,02
25	0,018
26	0,016

TABELA 2 – FOLGA ENTRE O FIO E O SLOT DOS BRAQUETES EM GRAUS. OS FIOS QUADRADOS 16 X 16 E 18 X 18 GIRAM LIVREMENTE NO SLOT 0,022". MODIFICADO DE CREEKMORE TD⁸

Dimensões do fio em milésimos de polegadas	Tamanho do slot	
	0,018" x 0,025"	0,022" x 0,028"
16 x 16	12,5	Gira livremente
16 x 22	11,8	34,3
17 x 22	7,3	27,9
17 x 25	5,9	21
18 x 18	5,5	Gira livremente
18 x 22	3,8	23,1
18 x 25	3,1	17,7
19 x 25		12,8
21 x 25		5,2
21,5 x 28		2,9

Para determinar se existe uma diferença significativa nos resultados clínicos dos casos tratados com slot de 0,018" e 0,022", de acordo com a American Board of Orthodontics (ABO), um estudo avaliou o tempo de tratamento comparando com os resultados clínicos de uma série de 828 casos ortodônticos concluídos no período de 2005-2008 com slot de 0,018" e 0,022". Como resultado, não existiu diferença clinicamente significante entre os slots 0,018" e 0,022"¹⁷.

Vantagens e desvantagens quanto às diferentes dimensões de slot dos braquetes disponíveis no mercado atual estão resumidas na Tabela 3 e podem auxiliar os ortodontistas clínicos na escolha do sistema que melhor se adequa à sua mecânica.

TABELA 3 – COMPILAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DAS DIFERENTES DIMENSÕES DOS SLOTS

	Dimensão do slot	
	0,018"	0,022"
Características para o mesmo fio utilizado	0,018"	0,022"
Expressão de torque para fios com dimensões idênticas	Maior eficiência	Menor eficiência
Rigidez para mecânica de deslize	Menor	Maior
Quantidade de fios utilizados (estoque)	Menor quantidade	Maior quantidade
Magnitude de força no nivelamento e dobras de finalização	Menor	Maior
Tempo de tratamento	Sem diferença clínica	Sem diferença clínica
Atrito em técnicas de deslize	Maior atrito	Menor atrito
Qualidade de finalização	Sem diferença clínica	Sem diferença clínica

Conclusão

Os braquetes originais da técnica Edgewise, propostos por Angle, possuíam o slot 0,022", e a proposta de redução para slot 0,018" foi dada mais pelo avanço da metalurgia e surgimento do aço inoxidável (mais barato e rígido que o ouro) do que por motivos ortodônticos.

Baseando-se na análise crítica da literatura, concluiu-se que a combinação slot 0,018"/fio 0,017" x 0,025" oferece maior controle de torque do que o conjunto slot 0,022"/fio 0,019" x 0,025", mas também oferece maior atrito nas mecânicas de deslize. Não há evidências que suportem a superioridade de qualquer uma das duas dimensões discutidas quanto ao tempo de tratamento ou qualidade final de tratamento.

Referências

- Cash AC, Good SA, Curtis RV, McDonald F. An evaluation of slot size in orthodontic brackets – are standards as expected? The Angle Orthodontist 2004;74(4):450-3.
- Peck S. Orthodontic slot size: it's time to retool. The Angle Orthodontist 2001;71(5):329-30.
- Kusy RP. "Two" much of a good thing? Then let's pick one slot size and make it metric. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics: official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2002;121(4):337-8.
- Streva AM, Cotrim-Ferreira FA, Garib DG, Carvalho PE. Are torque values of preadjusted brackets precise? Journal of applied oral science. FOB 2011;19(4):313-7.
- Meling TR, Odegaard J. The effect of cross-sectional dimensional variations of square and rectangular chrome-cobalt archwires on torsion. The Angle Orthodontist 1998;68(3):239-48.
- Arreghini A, Lombardo L, Mollica F, Siciliani G. Torque expression capacity of 0.018 and 0.022 bracket slots by changing archwire material and cross section. Prog in Orthod 2014;15:53.
- Sifakakis I, Pandis N, Makou M, Eliades T, Katsaros C, Bourauel C. Torque expression of 0.018 and 0.022 inch conventional brackets. European Journal of Orthodontics 2013;35(5):610-4.
- Creekmore TD, Kunik RL. Straight wire: the next generation. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;104(1):8-20.
- Sifakakis I, Pandis N, Makou M, Eliades T, Katsaros C, Bourauel C. Torque efficiency of different archwires in 0.018 and 0.022 inch conventional brackets. The Angle Orthodontist 2014;84(1):149-54.
- Papageorgiou SN, Sifakakis I, Doulis I, Eliades T, Bourauel C. Torque efficiency of square and rectangular archwires into 0.018 and 0.022 in conventional brackets. Prog in Orthod 2016;17(1):5.
- Epstein MB, Epstein JZ. Benefits and rationale of differential bracket slot sizes: the use of 0.018 inch and 0.022 inch slot sizes within a single bracket system. The Angle Orthodontist 2002;72(1):1-2.
- Khalid SA, Kumar V, Jayaram P. The comparison of frictional resistance in titanium, self-ligating stainless steel, and stainless steel brackets using stainless steel and TMA archwires: an in vitro study. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences 2012;4(suppl.2):S203-11.
- Husain N, Kumar A. Frictional resistance between orthodontic brackets and archwire: an in vitro study. The Journal of Contemporary Dental Practice 2011;12(2):91-9.
- Cobb NW 3rd, Kula KS, Phillips C, Proffit WR. Efficiency of multi-strand steel, superelastic Ni-Ti and ion-implanted Ni-Ti archwires for initial alignment. Clinical Orthodontics and Research 1998;1(1):12-9.
- Vu CQ, Roberts WE, Hartsfield Jr. JK, Ofner S. Treatment complexity index for assessing the relationship of treatment duration and outcomes in a graduate orthodontics clinic. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133(1):9 e1-13.
- Amditis C, Smith LF. The duration of fixed orthodontic treatment: a comparison of two groups of patients treated using Edgewise brackets with 0.018" and 0.022" slots. Australian Orthodontic Journal 2000;16(1):34-9.
- Detterline DA, Isikbay SC, Brizendine EJ, Kula KS. Clinical outcomes of 0.018 inch and 0.022 inch bracket slot using the ABO objective grading system. The Angle Orthodontist 2010;80(3):528-32.