

Sergio Luiz Mota Júnior¹

¹ Especialização em Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora. Faculdade de Ciências Médicas e Saúde de Juiz de Fora – Juiz de Fora, MG

✉ **Sergio Mota Junior**
Rua Humaitá, 10/303
Paineiras
CEP: 36016-150
Juiz de Fora - MG
📧 sergiomotajr_orto@yahoo.com.br

RESUMO

O artigo explorou cinco tópicos de interesse na ortodontia na realidade clínica da especialidade. Muitas vezes com o apelo comercial, *marketing*, mídias sociais e até mesmo em eventos científicos, ortodontistas são instigados a absorverem novas tecnologias como se fossem indispensáveis para o sucesso clínico e que seriam vistos como retrógrados se não adotarem as novas práticas. O objetivo deste trabalho foi elucidar os temas mini-implantes ortodônticos, tomografia computadorizada de feixe cônico, bráquetes autoligados, *scanner* intraoral e alinhadores transparentes e mostrar que toda tecnologia deve ser vista com critério e estudada antes de ser adotada indiscriminadamente. A finalidade do tratamento ortodôntico deve ser pela melhor solução possível para a realidade do paciente, através de treinamento, discernimento e empenho do profissional. E isto só pode ser alcançado com estudo, educação e individualização de cada caso clínico.

Palavras-chave: tecnologia odontológica, ortodontia, aparelhos ortodônticos

ABSTRACT

The article explored five topics of interest in orthodontics into the clinical reality. Often commercial appeal, marketing, social media and even scientific events, encourages orthodontists to absorb new technologies as if an indispensable feature to clinical success. The lack of adoption of such techniques could drive the professional to the career obsolescence. The objective of this work was to elucidate about orthodontic miniscrews, cone beam computed tomography, self-ligating brackets, intraoral scanner and clear aligners, showing that all technology must be viewed with precaution and deeply investigated before being widely adopted. It is reinforced that the purpose of orthodontic treatment should be hardly tied to the patient's reality, through training, discernment and professional commitment. And this can only be achieved with education and individualization of each clinical case.

Keywords: technology, dental, orthodontics, orthodontic appliances

Submetido: 29/11/2018
Aceito: 16/01/2019



INTRODUÇÃO

A capacidade de inovar e desenvolver novos produtos e serviços é uma das formas de se determinar o empreendedorismo de uma nação. Empreender significa gerar divisas para um país, muitas vezes pelo desenvolvimento de tecnologia (FABER, 2010).

No Brasil existem 312.867 dentistas registrados ao Conselho Federal de Odontologia (CFO, 2018). Destes, 26.067 são registrados como ortodontistas (CFO, 2018). Nos Estados Unidos, o número de ortodontistas é em torno de 13.500 (AAO, 2018). Com um mercado consumidor tão abundante, não faltam empresas, inovações e ideias para suprir esta significativa fatia trabalhadora, que comumente busca algo novo para oferecer aos seus pacientes.

Atualmente, muitos ortodontistas utilizam ancoragem esquelética por meio de mini-implantes (CARANO et al., 2005; PARK et al., 2005). Em relação a exames complementares, a utilização de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) permitiu avaliação tridimensional em comparação a imagens bidimensionais (ACCORSI-MENDONÇA et al., 2012). Os bráquetes autoligados estão disponíveis em vários materiais e são os escolhidos por muitos profissionais, que afirmam que estes bráquetes apresentam vantagens clínicas (BICALHO; BICALHO, 2013). Quanto ao *scanner* intraoral, esta tecnologia vem apresentando crescente utilização na prática ortodôntica com variadas aplicações clínicas (PACHECO-PEREIRA et al., 2015). Por fim, os alinhadores estéticos ou transparentes, vem sendo muito discutidos e estudados sobre sua eficiência, indicações e limitações (JIANG et al., 2018; ZHENG et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão crítica da literatura sobre os 5 tópicos de assuntos tecnológicos que são amplamente utilizados na ortodontia: mini-implantes ortodônticos, tomografia computadorizada de feixe cônico, bráquetes autoligados, *scanner* intraoral e alinhadores transparentes.

REVISÃO DE LITERATURA

Mini-implantes ortodônticos

Os dispositivos de ancoragem esquelética temporária (COSTA; RAFFAINL; MELSEN, 1998; KANOMI, 1997; PARK et al., 2001) foram introduzidos à clínica ortodôntica há aproximadamente duas décadas com o propósito de auxiliar na ancoragem com uma variada possibilidade de utilização, podendo ser aplicados diferentes direções de vetores de força. Estes dispositivos são atualmente, rotineiros no tratamento ortodôntico, principalmente em adultos (CARANO et al., 2005; PARK et al., 2005; PARK; KWON; SUNG, 2004).

A ideia da ancoragem temporária surgiu a partir de

implantes osseointegrados que permitiam ancoragem máxima, porém são dispositivos muito calibrosos, necessitam de um tempo para receberem aplicação de forças ortodônticas, são contraindicados quando os pacientes ainda apresentam crescimento e são colocados em regiões em que há ausência dentária (GOODCARE et al., 1997; SHAPIRO; KOKICH, 1988; ROBERTS; ARBUCKLE; ANALOUI, 1996; ROBERTS; SMITH; ZILBERMAN, 1984).

Antes do surgimento dos mini-implantes ortodônticos a solução para o reforço de ancoragem e distalização dentária era com a utilização de aparelhos fixos como: botão de Nance, barra transpalatina e arco lingual ou dispositivos removíveis, os quais são aparelho extra-bucal (AEB), placa lábio-ativa (PLA) e elásticos intermaxilares, sendo que precisam da colaboração efetiva dos pacientes (JANSON; SANT'ANA; VASCONCELOS, 2006). Tweed (1966) preconizava a utilização do aparelho extra-bucal J-Hook associado ao aparelho fixo para o tratamento ortodôntico em busca de uma melhor estética facial.

O tema mais recente discutido sobre os mini-implantes são os chamados "mini-implantes extra-alveolares", em que os dispositivos são inseridos fora do alcance das raízes dentárias (CHANG et al., 2018), permitindo movimentos ântero-posteriores livres do contato entre raízes e parafusos (Figura 1).



Figura 1: Mini-implante instalado na crista infra-zigomática

Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

A tomografia computadorizada foi introduzida na Odontologia em 2000 por Parks. O termo "tomografia" se refere a qualquer técnica que gere uma imagem

em corte de um tecido (ANDRADE, 2011). O processo da tomografia computadorizada foi apresentado por Randon, um matemático australiano, em 1917. A primeira técnica tomográfica foi anunciada cinquenta e cinco anos depois (PARKS, 2000).

O exame tomográfico mais utilizado na Odontologia é a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), com indicações diversas, por exemplo na implantodontia, que torna capaz de medir a espessura óssea que receberá o material reabilitador; na endodontia; na periodontia e patologia, podendo auxiliar na identificação de processos patológicos; na ortodontia,

para visualizar dentes retidos (Figura 2); na avaliação dos seios paranasais; no diagnóstico de traumas; na avaliação de componentes ósseos da articulação temporomandibular; na cirurgia buco-maxilofacial, através do planejamento, etapas cirúrgicas e até mesmo previsão de uma cirurgia ortognática com a combinação das imagens com softwares específicos; dentre outros (ACCORSI-MENDONÇA et al., 2012; RODRIGUES; VITRAL, 2007). A TCFC tem a vantagem em relação à tomografia multislice (uso mais comum na Medicina) de expor o indivíduo a uma dose de radiação menor.

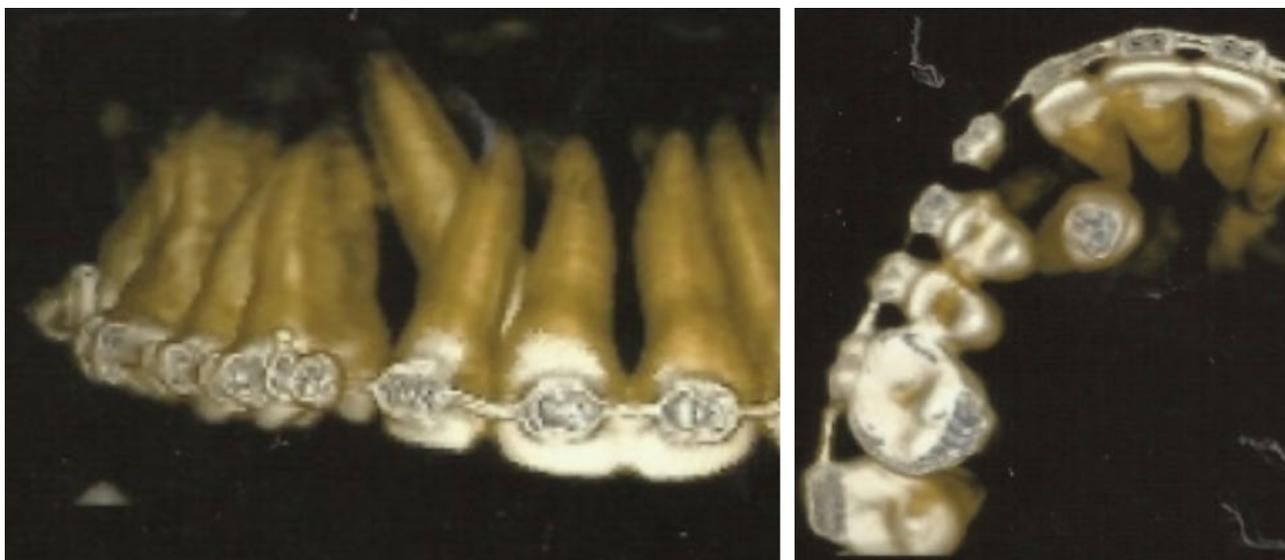


Figura 2: Imagem de TCFC mostrando canino superior direito incluído e seu posicionamento em 3 dimensões intraósseo

Antes da larga utilização das TCFC na Odontologia, os diagnósticos por imagem eram feitos mais rotineiramente com a utilização de radiografias, estas fazem uma imagem bidimensional (2D), enquanto as TCFC geram imagens tridimensionais (3D), o que permite maior riqueza de detalhe, além de mais fidelidade nas estruturas avaliadas (ACCORSI-MENDONÇA et al., 2012).

Bráquetes autoligados

Os bráquetes autoligados surgiram em 1935, descrito por Stolzenberg. Inicialmente, os arcos ortodônticos eram ligados aos bráquetes através de ligaduras metálicas de aço inoxidável, que não raramente, causavam lesões de feridas na boca dos pacientes e nos dedos dos ortodontistas, além de demandar aproximadamente 11 minutos para a amarração dos arcos superior e inferior (SHIVAPUJA; BERGER, 1994).

Outra forma de amarração dos arcos aos bráquetes é através de ligaduras elastoméricas, que apesar de apresentarem desvantagens em relação à metálica (maior acúmulo de placa bacteriana, não assentam completamente os fios ao fundo do *slot*, apresenta rápida

perda de elasticidade e aumenta o atrito existente entre o fio e o bráquete (URSI; ALMEIDA, 2008)), são amplamente utilizadas devido à facilidade e rapidez de sua remoção e instalação. Neste contexto, os bráquetes autoligados tomaram grande visibilidade no meio ortodôntico.

Estes bráquetes são dispositivos que não necessitam dos sistemas de amarração metálica dente a dente tampouco amarração elástica. Eles apresentam uma "tampa" metálica ou branca (em bráquetes estéticos) através da qual, os fios mantêm-se no interior dos *slots* dos bráquetes (URSI; ALMEIDA, 2008) (Figura 3).



Figura 3: Bráquetes autoligados superiores anteriores recém colados ativos com fio ortodôntico no interior dos *slots*

Estudos prévios afirmam que a utilização destes bráquetes levam à menor necessidade de extrações dentárias por motivos ortodônticos, pois apinhamentos seriam corrigidos com a troca programada de fios ortodônticos, que levam a um aumento significativo da dimensão transversal dos arcos maxilares e mandibulares, sem a necessidade de molas ou outros dispositivos extras (BICALHO; BICALHO, 2013; DAMON, 1998).

Scanner intraoral

O método CAD/CAM (Computed Automated Design/Computer Automated Manufacturing) é considerado o precursor na tecnologia de escaneamento intraoral para utilização na Odontologia. Foi criado a partir da tese de Francois Duret, intitulada "Empreinte Optique" (Impressão Ótica), em 1973 (BÓRIO; DEL SANTO; JACOB, 2017). Duret foi o precursor na utilização desta tecnologia em 1971, mas Warner Mormann e Marco Brandestini (na Universidade de

Zurique, na Suíça) foram os primeiros a produzir o primeiro sistema CAD/CAM disponível comercialmente, em 1987, o CEREC® (Siemens, Munich, Alemanha).

As especialidades odontológicas que mais utilizam a tecnologia de escaneamento 3D (Figura 4) são a Ortodontia, a Prótese, a Implantodontia e a Cirurgia Bucomaxilofacial. (BÓRIO; DEL SANTO; JACOB, 2017). Na Ortodontia, as principais indicações para o escaneamento são: determinação do formato e tamanho das arcadas dentárias, tipo de maloclusão, cálculo da discrepância do tamanho dentário, simulação de tratamento, posicionamento de bráquetes, sejam vestibulares ou linguais para colagem indireta, confecção de guia para instalação de mini-implantes ortodônticos e confecção de alinhadores estéticos (GRUNHEID; MCCARTHY; LARSON, 2014; PACHECO-PEREIRA et al., 2015). Os modelos digitais, obtidos a partir de escaneamento intraoral, podem ser compatíveis com imagens de tomografia computadorizada, o que pode aumentar sua possibilidade de utilização no meio diagnóstico (KIM et al., 2010).

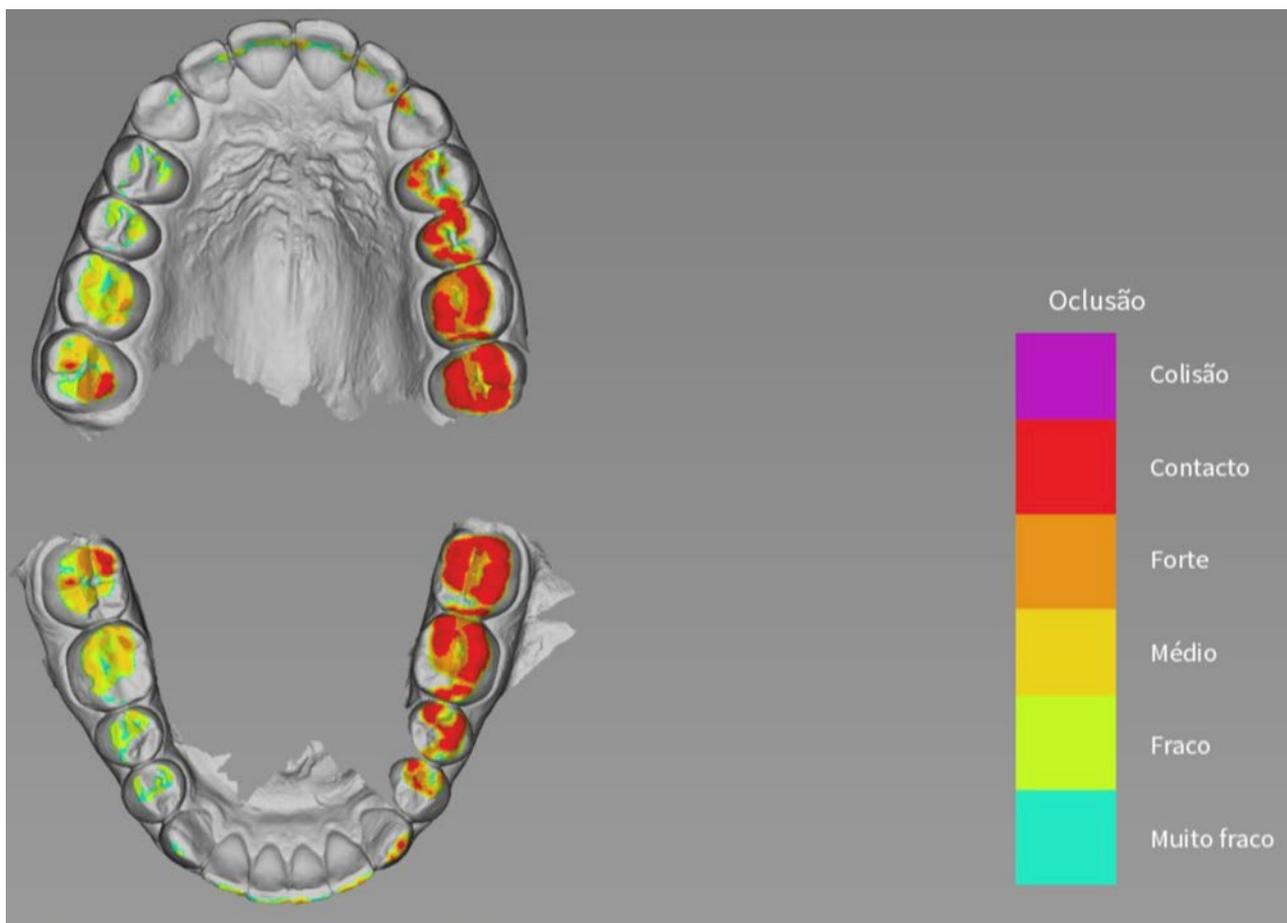


Figura 4: Imagem obtida a partir de escaneamento intraoral, destacando a intensidade dos contatos oclusais

Encontra-se disponíveis vários tipos de diversas marcas comerciais de *scanners* intraoral. O profissional que tiver interesse em utilizar esta ferramenta deve identificar suas maiores necessidades para optar a que melhor lhe atende (RUDOLPH et al., 2016).

As moldagens e modelos de gesso são utilizadas na Odontologia desde o século XX. Há muitos avanços dos materiais de moldagem e das técnicas utilizadas para a aquisição dos modelos de estudo e de trabalho. No entanto, na última década, a disponibilização de métodos,

equipamentos e técnicas de escaneamento intraoral têm apresentado a possibilidade da substituição da forma física da avaliação de dentes e arcadas dentárias por uma forma virtual (BÓRIO; DEL SANTO; JACOB, 2017).

Alinhadores transparentes

Com o recente aumento de adultos em busca de tratamento ortodôntico, houve um aumento na demanda por aparelhos que são mais estéticos e mais confortáveis do que os aparelhos fixos convencionais (ROSSINI et al., 2015).

Kesling (1945) descreveu a filosofia dos aparelhos de posicionamento dentário, feitos de material de borracha, liberando forças elásticas suaves aos dentes. Sua confecção era a partir de set-ups ortodônticos convencionais (KESLING, 1956). Os alinhadores transparentes são uma extensão do uso dos aparelhos de posicionamento dentário, que têm sido empregados por ortodontistas há muitas décadas (WEIR, 2017). Essas ideias foram desenvolvidas por Nahoum (1959), Ponitz (1971), McNamara, Kramer e Juenker (1985) e Sheridan, LeDoux e McMin (1993), antes de serem combinadas recentemente com avanços em materiais termoplásticos transparentes e tecnologia de computadores (CAD-CAM, estereolitografia e *software* de simulação de movimento dentário) (Figura 5). Isso resultou em aumento no número de produtos de alinhadores transparentes cada vez mais eficazes para o alinhamento dentário em uma variedade de maloclusões (WEIR, 2017).



Figura 5: Modelo virtual. Em vermelho, simulação dos attachments em resina composta

Os alinhadores transparentes (Figura 6) foram inicialmente introduzidos para tratar pequenas irregularidades da posição dentária. Alguns sistemas de alinhadores permanecem explicitamente limitados à correção de pequenas irregularidades, enquanto outros também afirmam tratar maloclusões complexas. A evidência clínica publicada que sustenta essas alegações é inexistente ou, na maioria das vezes, está longe de evidências científicas de alto nível. No entanto, há sistemas de alinhadores são comercializados diretamente

ao público, e alguns nem sequer exigem a intervenção de qualquer dentista em qualquer fase do processo (WEIR, 2017).



Figura 6: Alinhador transparente em posição

Pelo fato dos alinhadores serem removíveis, a higienização dental e a periodontal são mais simples que com os aparelhos ortodônticos fixos, levando a uma maior saúde periodontal nos indivíduos em tratamento com alinhadores se comparados aos que utilizam bráquetes (ABBATE et al., 2015; JIANG et al., 2018; LEVRINI et al., 2015).

DISCUSSÃO

A especialidade ortodôntica existe há mais de 100 anos e desde o início, quando os dispositivos de ancoragem esquelética não existiam, era possível que resultados excelentes fossem alcançados (VILELLA, 2007). O que se observa, atualmente, é a utilização indiscriminada de tais dispositivos. Muitas vezes pode-se chegar a um mesmo resultado, com o mesmo tempo de tratamento, sem a necessidade de expor o paciente a um procedimento, embora simples, cirúrgico.

Há profissionais, sobretudo da área ortodôntica, que insistem em afirmar que é absolutamente impossível a realização de uma ortodontia de qualidade sem a solicitação de TCFC para todos os pacientes. O exame tomográfico, por mais informações que ofereça, não é capaz de substituir o discernimento e bom senso do profissional responsável por cada caso.

É possível com as TCFC se obter imagens cefalométricas 3D mais precisas que as obtidas a partir das radiografias cefalométricas 2D, inclusive observação das vias aéreas superiores com maior precisão, efeitos de cor nas imagens, movimentação com efeitos 3D em softwares e até mesmo medições em milímetros ou décimo de milímetros entre as estruturas. No entanto, deve-se ressaltar que o exame tomográfico é um meio de diagnóstico e o profissional ortodontista deve tomar a decisão de qual tratamento deve ser feito para cada paciente baseado em sua experiência clínica e nos conceitos e informações científicas.

Muito que se sabe sobre o sistema autoligado é de

origem de material promocional de fabricantes e de apresentações em congressos (CASTRO, 2009) (por vezes financiados pelos próprios fabricantes). A impressão clínica generalizada de que os sistemas autoligados fazem com que o tratamento seja melhor e mais rápido é algo que precisa ser ainda bem estudado (GRABER; VANARSDALL; VIG, 2017).

Redução no tempo de tratamento e no número total de consultas devido à utilização de bráquetes autoligados não são confirmadas pela literatura. Os sistemas convencionais e autoligados se equivalem, não havendo superioridade significativa de nenhum deles (CHEN et al., 2010; EHSANI et al., 2009; FLEMING; JOHAL, 2010; JOHANSSON; LUNDSTRÖM, 2012; MACHIBYA et al., 2013; PANDIS; PLYCHRONOPOULOU; ELIADES, 2007).

Assim como em vários meios de tecnologia, o mercado de *scanners* intraoral se atualiza e modifica com rapidez. Com o passar do tempo, as clínicas de radiologia odontológica vêm adquirindo *scanners* e sua utilização vem sendo cada vez mais comum entre os profissionais. Na Ortodontia não é diferente. Somado à facilitação do método, alta precisão no resultado e maior conforto ao paciente, há uma grande vantagem no aspecto físico de armazenamento dos modelos de gesso. Além do aspecto legal que os ortodontistas devem guardar modelos de gesso, há profissionais que guardam os modelos como arquivo de estudo. Nesse âmbito, o armazenamento digital, que pode ser na nuvem, não ocupa espaço físico, enquanto modelos de gesso podem encher armários e até mesmo salas.

Apesar de muitos aspectos positivos na utilização de escaneamento intraoral em substituição aos modelos de gesso na ortodontia, há ainda uma barreira em relação aos custos para a utilização de tal tecnologia. No entanto, aumentando a concorrência dos fabricantes neste amplo mercado, os preços têm se tornado mais acessíveis, consequentemente clínicas e consultórios odontológicos vêm adquirindo este equipamento.

A maior parte das fontes sobre os alinhadores estéticos se dá pela experiência clínica pessoal, materiais de divulgação de empresas, opiniões de especialistas e congressos. Estudos sobre estes aparelhos ainda mostram muito baixa evidência em seus resultados clínicos (JIANG et al., 2018; LAGRAVÈRE; FLORES-MIR, 2005).

Sabe-se também, que devido ao apelo estético atual, muitos pacientes preferem ser tratados com utilização de alinhadores estéticos, no entanto, o tratamento com aparelho fixo convencional tem se mostrado mais efetivo para o tratamento das diversas maloclusões (GU et al., 2017) ou faltam evidências para mostrar a efetividade clínica dos alinhadores estéticos (ZHENG et al., 2017).

Quando avalio a atual esfera ortodôntica e o caminho que a especialidade parece estar levando, eu sinto uma preocupação aguçada. Vemos a prática clínica de muitos profissionais serem influenciadas excessivamente por um apelo comercial, *marketing*, empresas e práticas clínicas

com baixa evidência científica. Faço concordância às palavras de Mark Wertheimer (2018), quando afirma que "o atual cenário ortodôntico não parece se assemelhar à imagem que eu tinha construído quando queria tanto ser parte desta especialidade. Eu sei de muitas discussões e que eu não estou sozinho nestes pensamentos, e muitos colegas têm debatido isto, até provocar náuseas. É uma discussão repetitiva e interminável que chega sempre à mesma conclusão "o final recorrente do interminável"".

CONCLUSÃO

Acredito que a melhor forma de lidar com avanços tecnológicos na ortodontia, e em toda área da ciência, seja de forma criteriosa, crítica e com base científica, para sabermos separar o que nos é apresentado e absorver aquilo que realmente melhorará nossa prática clínica.

REFERÊNCIAS

- ABBATE, G. M. et al. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. **Journal of Orofacial Orthopedics**, v. 76, n. 3, p. 240-250, may, 2015.
- ACCORSI-MENDONÇA, T. et al. Uso da tomografia computadorizada por feixe cônico na endodontia. **International Journal of Science Dentistry**, v. 1, n. 37, p. 39-42, 2012.
- AZARIPOUR, A. et al. Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. **BMC Oral Health**, v. 15, n. 69, p. 1-5, jun. 2015.
- American Association of Orthodontists. Disponível em: <https://www.aaoinfo.org> Acesso em 25 de nov. 2018.
- ANDRADE, J. G. P. Comparação da tomografia computadorizada multislice com 64 detectores e cone beam na avaliação de medidas lineares no rebordo alveolar. 45f. Dissertação (Mestrado em Odontologia), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2011.
- BICALHO, R. F.; BICALHO, J. S. Uso de bráquetes autoligados em tratamento de casos limítrofes. **Orthodontic Science and Practice**, v. 6, n. 21, p. 72-79, 2013.
- BÓRIO, J. A.; DEL SANTO, M.; JACOB, H. B. Odontologia digital contemporânea – Scanners intraorais digitais. **Orthodontic Science and Practice**, v. 10, n. 39, p. 355-362, 2017.
- CARANO, A. et al. Clinical applications of the miniscrew anchorage system. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 39, n. 1, p. 9-24, jan. 2005.
- CASTRO, R. Braquetes autoligados: Eficiência x evidências científicas. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 14, n. 4, p. 20-24, jul./aug. 2009.

- CHANG, C.; ALMEIDA, M. R.; PITHON, M.; URSI, W. An interview with Chris Chang. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 23, n. 1, p. 18-21, 2018.
- CHEN, S. S. et al. Systematic review of self-ligating brackets. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 137, n. 6, p. 726.e1-726.e18., jun. 2010.
- Conselho Federal de Odontologia. Disponível em: <http://cfo.org.br/website/estatisticas/> Acesso em 25 de nov. 2018.
- COSTA, A.; RAFFAINL, M.; MELSEN, B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. **The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery**, v. 13, n. 3, p. 201-209, 1998.
- DAMON, D. H. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. **Clinical Orthodontics and Research**, v. 1, n.1, p. 52-61, aug. 1998.
- EHSANI, S. et al. Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets: a systematic review. **The Angle Orthodontist**, v. 79, n. 3, p. 592-601, may 2009.
- FABER, J. A inovação precisa ser estimulada no Brasil por meio de depósitos de patentes. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 15, n. 4, p. 5, jul./aug. 2010
- FLEMING, P. S.; JOHAL, A. Self-Ligating Brackets in Orthodontics: A Systematic Review. **The Angle Orthodontist**, v. 80, n. 3, p. 575-584, may. 2010.
- GOODCARE, C. J. et al. Prosthodontic considerations when using implants for orthodontic anchorage. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 77, n. 2, p. 162-170, feb. 1997.
- GRABER, L. W.; VANARSDALL, R. L.; VIG, K. W. L. Orthodontics: Current principles and techniques. 6th edition. St. Louis, 2017.
- GRUNHEID, T.; MCCARTHY, S. D.; LARSON, B. E. Clinical use of a direct chairside oral scanner: an assessment of accuracy, time, and patient acceptance. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 146, n. 5, p. 673-682, nov. 2014.
- GU, J. et al. Evaluation of Invisalign treatment effectiveness and efficiency compared with conventional fixed appliances using the Peer Assessment Rating index. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 151, n. 2, p. 259-266, feb. 2017.
- JANSON, M.; SANT ´ANA, E.; VASCONCELOS, W. Ancoragem esquelética com mini-implantes: incorporação rotineira da técnica na prática ortodôntica. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, v. 5, n. 4, p. 85-100, ago./set. 2006.
- JIANG, Q. et al. Periodontal health during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: A meta-analysis. **Journal of the American Dental Association**, v. 149, n. 8, p. 712-720. e12, aug. 2018.
- JOHANSSON, K.; LUNDSTRÖM, F. Orthodontic treatment efficiency with self-ligating and conventional edgewise twin brackets. **The Angle Orthodontist**, v. 82, n. 5, p. 929-934, sep. 2012.
- KANOMI, R. Mini-implant for orthodontic anchorage. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 31, n. 11, p. 763-767, nov. 1997.
- KESLING, H. D.; The philosophy of the tooth positioning appliance. **American Journal of Orthodontics and Oral Surgery**, v. 31, n. 6, p. 297-304, jun. 1945.
- KESLING, H. D. The diagnostic setup with consideration of the third dimension. **American Journal of Orthodontics**, v. 42, n. 10, p. 740-748, oct. 1956.
- KIM, B. C. et al. Integration accuracy of digital dental models and 3-dimensional computerized tomography images by sequential point- and surface-based markerless registration. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 110, n. 3, p. 370-378, sep. 2010.
- LAGRAVÈRE, M. O.; FLORES-MIR, C. The treatment effects of Invisalign orthodontic aligners: a systematic review. **Journal of the American Dental Association**, v. 136, n. 12, p. 1724-1729, dec. 2005.
- LEVRINI, L. et al. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. **European Journal of Dentistry**, v. 9, n. 3, p. 404-410, jul./sep. 2015.
- MACHIBYA, F. M.; BAO, X.; ZHAO, L.; HU, M. Treatment time, outcome, and anchorage loss comparisons of self-ligating and conventional brackets. **The Angle Orthodontist**, v. 83, n. 2, p. 280-285, mar. 2013.
- PACHECO-PEREIRA, C. et al. Variation of orthodontic treatment decision-making based on dental model type: A systematic review. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 3, p. 501-509, may. 2015.
- PANDIS, N.; PLYCHRONOPOULOU, A.; ELIADES, T. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 132, n. 2, p. 208-215, aug. 2007.
- PARKS, E. T. Computed tomography applications for dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 44, n. 2, p. 371-394, apr. 2000.
- PARK, H. S. et al. Micro-implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 35, n. 7, p. 417-422, jul. 2001.
- PARK, H. S.; KWON, T. G.; SUNG, J. H. Nonextraction Treatment with microscrew implants. **The Angle Orthodontist**, v. 74, n. 4, p. 539-549, aug. 2004.

PARK, H. S.; KYUNG, LEEB, S.; WON KWONC, O. Group distal movement of teeth using microscrew implant anchorage. **The Angle Orthodontist**, v. 75, n. 4, p. 602-609, jul. 2005.

ROBERTS, W. E.; ARBUCKLE, G. R.; ANALOUI, M. Rate of mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics. **The Angle Orthodontist**, v. 66, n. 5, p. 331-338, 1996.

ROBERTS, W.E. et al. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implant. **American Journal of Orthodontics**, v. 86, n. 2, p. 95-111, aug. 1984.

RODRIGUES, A. F.; VITRAL, R. W. F. Aplicações da Tomografia Computadorizada na Odontologia. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 7, n. 3, p. 317-324, set./dez. 2007.

ROSSINI, G. et al. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: A systematic review. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 5, p. 881-889, sep. 2015.

RUDOLPH, H. et al. Accuracy of intraoral and extraoral digital data acquisition for dental restorations. **Journal of Applied Oral Science**, v. 24, n. 1, p. 85-94, jan./feb. 2016.

SHAPIRO, P. A.; KOKICH, V. G. Uses of implants in orthodontics. **Dental Clinics of North America**, v. 32, n. 3, p. 539-550, jul. 1988.

SHIVAPUJA, P. K.; BERGER, J. A comparative study of convencional ligation and self-ligation bracket systems. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 106, n. 5, p. 472-480, nov. 1994.

STOLZENBERG, J. The Russell attachment and its improved advantages. **International Journal of Orthodontia and Dentistry for Children**, v. 21, n. 9, p. 837-840, sep. 1935.

TWEED, C.H. Clinical Orthodontics. Mosby, St. Louis, 1966.

URSI, W.; ALMEIDA, G. A. Nova visão em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos maxilares. Cap. 44, Orto SPO 2008, Ed. Santos 2008.

VILELLA, O.V. O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, n. 6, p. 131-156, nov./dez. 2007.

WEIR, T. Clear aligners in orthodontic treatment. **Australian Dental Journal**, v. 62, n. 1, p. 58-62, mar. 2017.

WERTHEIMER, M. B. Pursuit of excellence: A forgotten quest?. **APOS Trends in Orthodontics**, v. 8, p. 10-13, 2018.

ZHENG, M. et al. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. **Orthodontics and Craniofacial Research**, v. 20, n. 3, p. 127-133, aug. 2017.