



ALIGNERS ORTHODONTICS: LITERATURE REVIEW

*¹Lorena Fernandes de Oliveira ²Patrícia Maria Coelho and ³Euclides Fernandes de S. Filho

¹Graduanda em Odontologia, Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista, BA, Brasil

²Professora de Odontologia, Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista, BA, Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 10th June, 2019

Received in revised form

15th July, 2019

Accepted 19th August, 2019

Published online 30th September, 2019

Key Words:

Removable orthodontic appliances;
Corrective Orthodontics; Aesthetics.

ABSTRACT

Orthodontic aligners have become reality in orthodontist's offices, however, their use should always be carried out with concern regarding their indications and limitations. The desires for a good aesthetic cannot prevail the clinical results obtained. The article in question is a review of the literature of aesthetic aligners, with the objective of reviewing the scientific literature seeking to describe the different generations of alignment systems, discussing their main characteristics, Explaining the efficacy of this orthodontic system in dental movement without causing damage to the patient's aesthetics. For this, a bibliographic survey was carried out in the main databases of the Latin American and Caribbean Center for Information on Health Sciences (BIREME), Medline, Pubmed, LILACS and BBO, in addition to the virtual library Scielo in the period from 2014 to 2019, with Exception of a classic article of 1945. The words used for the research were: orthodontic appliances, aesthetic aligners, orthodontic aligners, dental positioning and orthodontic aesthetics.

Copyright © 2019, Lorena Fernandes de Oliveira and Patrícia Maria Coelho. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Lorena Fernandes de Oliveira and Patrícia Maria Coelho. 2019. "Aligners orthodontics: literature review", *International Journal of Development Research*, 09, (09), 29977-29981.

INTRODUCTION

Os aparelhos ortodônticos são projetados para corrigir maloclusões pela aplicação de cargas que promovem movimentos específicos aos dentes. Tradicionalmente, a prática clínica faz uso de dispositivos fixos, que integram arcos e suportes de metal. Nas últimas décadas, alternativas minimamente invasivas tem orientado a pesquisa biomédica para o desenvolvimento de aparelhos, que combinam a eficácia na correção das posições dos dentes com o cumprimento do conforto e questões estéticas (Barone *et al.*, 2016). Desde a sua introdução, em 1940, por Harold Dean Kesling (Kesling, 1945), os sistemas de alinhamento evoluíram para tentar melhorar o alinhamento dentário e a oclusão (Henessy, 2016). Vários sistemas estão disponíveis no mercado, como *Bioliner Plus* (Richardson, Texas), *NuBrace* (Beverly Hills, California), *e-Cligner* (Seoul, Coreia), *Invisalign* (São Paulo, Brasil), etc.) com base em diferentes projetos, processos de fabricação e estágios de tratamento, mas todos com o mesmo objetivo: fornecer soluções mais confortáveis, estéticas e acessíveis para garantir uma higiene bucal satisfatória (Elhaddaoui *et al.*, 2017).

*Corresponding author: Lorena Fernandes de Oliveira, Graduanda em Odontologia, Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista, BA, Brasil

O processo de tratamento do alinhador é baseado no uso sequencial de alinhadores feitos de materiais termoplásticos transparentes, por diferentes composições de acordo com a marca ou fabricação: policloreto de vinila, 10 poliuretanos (PU), 11 polietilenos tereftalato (PET), 12 e polietileno tereftalato glicol (PETG) (Liu *et al.*, 2016). A crescente demanda entre pacientes adultos por um tratamento ortodôntico "invisível" levou a um crescimento exponencial no mercado dos alinhadores. Dentre as vantagens, pode-se destacar o baixo impacto estético, a eficácia em guiar os dentes progressivamente em suas posições programadas, além de serem removíveis, o que contribui positivamente na redução de manchas brancas, cáries e doença periodontal. São feitos sob medida, em sequência, e em configurações de maloclusões específicas do paciente montadas digitalmente e entregues ao paciente diretamente da fábrica, também diminuem o tempo de trabalho para o profissional, por não ter necessidade de trocas de fios, elásticos e colagens de braquetes (Lombardo *et al.*, 2016; Farouk *et al.*, 2018). O tempo de duração do tratamento depende diretamente da quantidade de dentes envolvidos e da extensão de movimentos a serem realizados. Sendo assim, quanto maior a quantidade de dentes e movimentos necessários, maior será a quantidade de sucessivos alinhadores e o tempo total de tratamento estimado. Do mesmo modo, as trocas de placas variam de acordo com a complexidade de

movimentação e com a técnica indicada, sendo que a quantidade de placas é definida pela complexidade do caso (Bubadra, 2017). As indicações devem ser analisadas antes da sua recomendação. As placas apresentam bons resultados clínicos em maloclusões consideradas de baixa complexidade. Entretanto, não possuem boas avaliações quando indicado em maloclusões com maior nível de complexidade. Além disso, um ponto negativo é a ausência na literatura de relatos de acompanhamento durante o pós-tratamento, inviabilizando comparações (Bubadra, 2017). É imprescindível que a inserção e retirada das placas seja confortável, pois o sucesso do tratamento dependerá diretamente da colaboração do paciente. Normalmente, os alinhadores são entregues a cada 14 dias para a sequência do tratamento, e pelo fato de serem removíveis, a falta de uso pelo paciente gera o comprometimento do caso, aumentando o tempo de tratamento. O paciente deve utilizar durante 22 horas diárias para que o efeito seja o esperado (Moshiri *et al.*, 2017). A estética vem sendo cada vez mais buscada pela população, que almeja melhorar a harmonia do sorriso. A correção do sorriso através dos alinhadores ortodônticos tem sido utilizada como alternativa para indivíduos que não querem perder a estética durante o tratamento. Entretanto, devem ser minuciosamente estudados para que as indicações sejam realizadas de forma correta, uma vez que estes possuem suas limitações. Sendo assim, justifica-se a realização desta revisão de literatura para o esclarecimento sobre a temática que é considerada atual e desconhecida por muitos. Deste modo, o presente estudo possui como objetivo revisar a literatura científica buscando descrever as diferentes gerações de sistemas de alinhamento, discutindo suas principais características, explicitando a eficácia desse sistema ortodôntico na movimentação dentária sem causar danos a estética do paciente.

METODOLOGIA

As informações contidas neste artigo foram buscadas nas bases de dados do centro latino-americano e do caribe de informação em ciências da saúde (BIREME), Medline, Pubmed, LILACS e BBO, além da biblioteca virtual Scielo. Buscou-se realizar a pesquisa bibliográfica sobre os temas centrais: aparelhos ortodônticos, alinhadores estéticos, alinhadores ortodônticos, posicionamento dentário, estética ortodôntica. Para delimitar o estudo e investigação para a realidade que se pretende apreender, optou-se por selecionar produções na forma de artigos publicados em periódicos internacionais, tendo considerado artigos entre os anos de 2008 a 2019, com exceção de um artigo clássico de 1945. A seleção baseou-se conforme os limites dos assuntos aos objetivos deste trabalho, desconsiderados aqueles que, apesar de aparecerem no resultado da busca, não abordavam o assunto sob o ponto de vista da epidemiologia e do acesso aos serviços. Os artigos selecionados foram caracterizados segundo o tipo de estudo realizado, o ano de publicação, a revista escolhida para publicação, a origem institucional dos autores, o financiamento do estudo, o uso de programas estatísticos, a metodologia utilizada e os resultados encontrados.

Revisão De Literatura

Histórico

A crescente demanda estética de pacientes ortodônticos, levou a pesquisa para o desenvolvimento de aparelhos ortodônticos mais estéticos e confortáveis. A Ortodontia teve seu primeiro

passo na história em 1728, quando Pierre Fauchard, conhecido como pai da Odontologia, fez a descrição do primeiro aparelho ortodôntico (Miller *et al.*, 2016). Os primeiros aparelhos fixos a base dos braquetes chegaram em 1928, pelas mãos de Edward Angle (Vaden, 2018). Os primeiros alinhadores termoplásticos foram introduzidos para obter o alinhamento dentário proposto por Klesing (1945), sendo utilizados após a remoção do aparelho convencional como um dispositivo de refinamento para finalizar o tratamento ortodôntico. Esse método foi considerado uma inovação tecnológica que revolucionou a ortodontia (Sfondrini *et al.*, 2018). Posteriormente, Ponitz em 1971 relatou o uso de um retentor de plástico removível feito em um modelo mestre que posicionava previamente os dentes numa chapa base de cera. Sheridan *et al.* (1994) desenvolveram uma técnica que envolve a redução interproximal dos dentes e alinhamento progressivo utilizando o aparelho *Essix*.

Para execução da técnica, eram realizados desgastes interproximais e um progressivo alinhamento dentário; entretanto, eram necessárias novas moldagens e novos *setups* a cada visita clínica, em um processo laborioso e que consumia muito tempo (Galan-lopez *et al.*, 2019). Com apoio de estudos científicos, em 1997, a empresa *Align Technology* adaptou e incorporou tecnologias modernas para introduzir os primeiros alinhadores transparentes e móveis no mercado norte-americano, constituindo o tratamento utilizado atualmente (Rossini *et al.*, 2015). O tratamento com alinhadores evoluiu principalmente nos últimos 15 anos através de novas tecnologias e materiais para ampliar a gama de movimentos dentários (Hennessy, 2016). O sistema *Invisalign* foi o primeiro método de tratamento para promover movimentação ortodôntica baseado exclusivamente em uma tecnologia digital tridimensional (Kravitz *et al.*, 2009).

Definição: Pode-se definir os alinhadores invisíveis como um tipo de aparelho ortodôntico para quem busca mais discrição e elegância sem abdicar dos cuidados com os dentes. São produzidos de modo individualizado para atender a necessidade de paciente e sua própria maloclusão. Eles proporcionam mais conforto ao paciente, já que as correções dentárias são feitas de maneira mais rápida (Moshiri *et al.*, 2017). O mecanismo do aparelho ortodôntico se baseia na aplicação de uma força ortodôntica que produz uma reação tecidual resultante da perturbação gerada pelo aparelho ortodôntico e a modelagem e remodelação do osso alveolar (Castroflorio *et al.*, 2017). Esse sistema aplica técnicas sofisticadas para fornecer os alinhadores individualizados, através de *softwares* tridimensionais que possibilitam visualizar os planejamentos e resultados desejados (Neves *et al.*, 2012). Nesse sistema de tratamento, as placas devem apresentar um comportamento de elasticidade linear e de resistência para desempenhar as forças leves e contínuas, necessárias para que o dente seja levado à posição desejada, com o mesmo princípio da ortodontia fixa (Shalish *et al.*, 2012; Rossini *et al.*, 2015). Esse sistema tem indicação para quase todos os tipos de maloclusões, mas, apesar do sistema tridimensional ser eficaz, é essencial que o ortodontista tenha habilidade em planejar o caso e que possua experiência com a técnica. Os casos mais comuns são os de apinhamento dentário, tanto na arcada superior quanto na arcada inferior. Com suficiente conhecimento da técnica e eventualmente alguns aparatos auxiliares no tratamento, boa parte das mordidas erradas podem ser corrigidas com este sistema (Moro *et al.*, 2017).

Vantagens e Desvantagens: Dentre as vantagens deste sistema, pode-se ressaltar a melhor aparência estética e conforto durante o tratamento ortodôntico, uma vez que o aparelho pode ser removido pelo paciente. Além de corrigir maloclusões, o alinhador ameniza o desconforto miofacial e o desgaste oclusal provocado pelos hábitos parafuncionais noturnos, como apertamento dentário e ranger dos dentes (Boyd, 2008; Buschang, *et al.*, 2014; Weir, 2017). A utilização desse dispositivo de tratamento novo, quando comparado ao tradicional, demonstrou que os pacientes tratados com alinhadores não exibem problemas periodontais aumentados, mesmo que os dentes e gengiva estejam cobertos quase o dia todo com os alinhadores, podendo concluir que os pacientes que utilizam esse tipo de aparelho apresentam uma melhor saúde periodontal quando comparados aos pacientes que utilizam aparelhos fixos. Isso ocorre devido ao fato de o paciente poder remover o aparelho, facilitando o consumo de alimentos e bebidas, bem como a higiene bucal (Azaripour *et al.*, 2015). No entanto, os alinhadores possuem algumas desvantagens, incluindo o custo ainda elevado e a limitação para tratar alguns tipos de maloclusões (Buschang *et al.*, 2014), como casos de extrusão dos dentes anteriores, rotações dos dentes arredondados e a melhora da inclinação vestibulo anterior, que são procedimentos mais complicados para serem realizados (Weir, 2017). Além disso, há uma dificuldade em finalizar o tratamento, sendo o mesmo limitado em casos de extração dentária (Fuyjama *et al.*, 2014). Outra grande desvantagem se dá ao fato de esse aparelho depender diretamente da colaboração do paciente, uma vez que sendo removível, o indivíduo precisa lembrar de retirar e colocar o aparelho nos horários corretos (Monguilhott, 2017). Não se pode afirmar que a dor é menor ou maior, pois vai depender diretamente do sentimento individualizado de cada paciente e do tipo de movimento a ser executado.

Indicação: Os alinhadores ortodônticos podem ser indicados em quase todos os tipos de maloclusões, entretanto, dependerá da habilidade do ortodontista em planejar o caso corretamente e a sua experiência com o método. As indicações mais frequentes para esse tratamento são para pacientes com apinhamentos dentários, tanto na arcada superior quanto na arcada inferior. Através da aptidão e conhecimento da técnica e possivelmente com algumas ferramentas auxiliares no tratamento, grande parte das mordidas erradas conseguem ser corrigidas com o uso deste sistema (Liu, 2017). Dentre os vários tipos de alinhadores, podem ser indicados para diversos problemas como expansão e contração do arco, tratamento de apinhamentos, intrusão dentária de até 2 mm, fechamento de espaços (menos de 4 mm), controle de torque dos dentes anteriores, tratamento da Classe II e III por meio de elásticos intermaxilares, recidivas, tratamento da mordida aberta, arcadas atrêscas ou diminuídas, de origem não esquelética e que podem ser expandidas com limitada inclinação dos dentes, em especial com certa recidiva após terapia com aparelhos fixos convencionais, maloclusão moderada (1 a 5mm de apinhamento ou espaçamento dentário), além de distúrbios de mordida profunda (especialmente a má oclusão de Classe II, divisão 2), quando a sobremordida pode ser minimizada pela intrusão e, principalmente, avanço dos incisivos (Modesto *et al.*, 2013; Tran, 2018). A duração do tratamento com alinhadores varia aproximadamente o mesmo tempo que um tratamento convencional, sendo diretamente proporcional à gravidade do problema. (Zheng *et al.*, 2017) relatam em seu estudo que o tempo mínimo para utilização do tratamento tem sido cinco meses, e pode se prolongar até quatro anos.

Entretanto, a média de tempo mais indicada e satisfatória tanto para o profissional como para o paciente é de um período de até 18 meses. Sendo assim, se corretamente indicado, a terapia com alinhadores possibilita uma ótima satisfação tanto para o paciente quanto para o ortodontista. É de incumbência do profissional informar sobre a forma correta de utilização do aparelho e estimular o paciente, pois os alinhadores apresentam uma maior expectativa por se tratar de uma possibilidade não convencional (Lima *et al.*, 2016).

Limitações: A limitação destes métodos descritos até então, consistia na pequena magnitude de mudanças alcançadas associadas às dificuldades técnicas, entre elas, subdividir manualmente em estágios um movimento desejado em vários pequenos movimentos (“set-up” único ou progressivo) (Gimenez, 2013). A instalação de *attachments* em resina composta colados ao esmalte dentário, o recorte nos alinhadores, a colagem de botões aos dentes ou aos alinhadores, e a aplicação de elásticos individuais, intra e intermaxilares são propostos como eficientes elementos auxiliares no controle de efeitos indesejados, reduzindo as limitações do sistema (Karkhanechia *et al.*, 2013). Os *attachments* são colocados para auxiliarem na retenção do alinhador, intrusão, rotação, fechamento de espaço e verticalização, ainda assim, o tratamento de mordida aberta anterior com o aparelho tem tido sucesso limitado, isso pode acontecer devido a falta de mecânica interarcos, podendo explicar essa limitação (Braga, 2015). Apesar de haver extrusão anterior, isso não foi o suficiente para que se alcançar um trespasse vertical ideal. Por ser um aparelho removível, existe pouco controle sobre os movimentos precisos dos dentes, especialmente para: verticalização, rotação, extrusão e fechamento de espaços com adequado paralelismo radicular após extrações dentárias (Batista, 2018). Outra limitação descrita está relacionada ao tempo adicional significativo para incorporar mudanças após o planejamento inicial, além da documentação suplementar, que deve ser incorporada para que o plano de tratamento seja modificado. O novo planejamento do caso deve incluir os movimentos sequenciais para cada dente, desde o início até o fim do tratamento. Além disso, o intervalo entre a elaboração de um novo plano de tratamento e inserção do aparelho pode ser de até 2 meses (Buschang *et al.*, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca incessante pela melhoria da estética trouxe diversos avanços à Odontologia, tornando o paciente cada vez mais exigente quando o quesito é um sorriso harmonioso. O tratamento ortodôntico com os alinhadores é uma alternativa para os pacientes que desejam corrigir o sorriso sem perder a estética, por serem removíveis, estéticos e possibilitarem um bom padrão de higiene bucal durante o tratamento. Existe um notável aumento do interesse em Ortodontia pelos pacientes adultos acompanhado a um aumento da procura por alternativas estéticas, que se diferenciem dos aparelhos ortodônticos fixos convencionais. Sendo assim, os alinhadores estão atraindo muitos pacientes que não teriam procurado tratamento por não abdicarem da estética. Ainda existem poucos estudos publicados sobre investigações que se concentram na previsibilidade de movimento dentário ortodôntico com os alinhadores ortodônticos. Por ser relativamente novo no mercado, ainda tem poucos estudos longitudinais que possam estabelecer com mais precisão o sucesso do tratamento com esse tipo de aparelho.

AGRADECIMENTO

A Deus, pois sem ele nada seria possível;

Aos meus pais, Euclides e Carolina e ao meu irmão, Euclides Filho, a quem devo minha eterna admiração e gratidão, pelo amor, dedicação e apoio durante toda minha vida;

A toda minha família, por todo apoio e carinho;

Aos meus amigos, pelo companheirismo, minha vida não seria completa sem vocês.

A minha querida orientadora, Profa. Patrícia Coelho, por toda dedicação e aprendizado que me proporcionou.

REFERÊNCIAS

- Azaripour A, Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D, Gerhold-Ay A, Van Noorden CJF, *et al.* 2015. Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BioMed Centr Oral Health*. 15:69.
- Barone S, Paoli A, Rationale AV, Savignano R. 2016. Computational design and engineering of polymeric orthodontic aligners. *International Journal for numerical methods in Biomedical Engineering*. 33(8): 1-15.
- Batista AVVG, Teles LA. 2018. Alinhadores transparentes na Odontologia Contemporânea. 9 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Tiradentes, Sergipe. 2018.
- Boyd RL. 2008. Esthetic orthodontic treatment using the invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *J Dent Educ*. 72(8):948-67.
- Braga VCDA. 2015. Sistema Invisaling®: uma alternativa ortodôntica sem braquetes e fios. 72 p. Monografia - Faculdade de Pindamonhangaba, São Paulo, 2015.
- Budabra PG. 2017. Utilização clínica dos alinhadores Essix e Clear Aligner na ortodontia contemporânea. 15 p. Monografia - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.
- Buschang PH, Shaw SG, Ross M, Crosby D, Campbell PM. 2014. Comparative time efficiency of aligner therapy and conventional edgewise braces. *Angle Orthod*. 84:391-396.
- Castroflorio T, Gambero EF, Caviglia GP, Deregibus A. 2017. Biochemical markers of bone metabolism during early orthodontic tooth movement with aligners. *Angle Orthod*. 87(1):74-81.
- Elhaddaoui, R, Qoraich, HS, Bahije L, Zaqui F. 2017. Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. *International orthodontics*. 15(1):1-12.
- Farouk K, Shipley T, El-bialy T. 2018. Effect of the application of high-frequency mechanical vibration on tooth length concurrent with orthodontic treatment using clear aligners: A retrospective study. *Journal of orthodontic Science*. 7(1):20.
- Fuyjama K, Honjo T, Suzuki M, Matsuoka S, Deguchi T. 2014. Analysis of pain level in cases treated with Invisalign aligner: comparison with fixed edgewise appliance therapy. *Prog Orthod*. 15:64.
- Galan-Lopez L, Barcia-Gobzalez J, Plassencia E. 2019. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. *The Korean Journal of Orthodontics*. 49(3):140-149.
- Gimenez CMM, Brant J. 2013. Ortodontia e estética: a opção dos alinhadores para a prática clínica cotidiana. *Rev Clín Ortod Dental Press*. 12(4):18-23.
- Henessy J, Al-Awadhi EA. 2016. Clear aligners generations and orthodontic tooth movement. *Journal of orthodontics*. 43(1):68-76.
- Karkhanechia M, Chow D, Sipkinc J, Sherman D, Boylan RJ, Norman RG, *et al.* 2013. Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy. *Angle Orthod*. 83:146-151.
- Kesling HD. 1945. The philosophy of tooth positioning appliance. *Am J Orthod*. 31:297-304.
- Kravitz ND, Kusnoto B, BeGole E, Obrez A, Agran B. 2009. How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 135(1):27-35.
- Lima MN, Cunha LM, Bento AKM, Lima HT, Colares NN, Martins LFB, *et al.* 2016. Sistema Invisalign: Uma alternativa Ortodôntica Estética. *Jornada Odontológica dos acadêmicos da Católica – JOAC*. 2(2):8.
- Liu C, Sun WT, Liao W, Lu WX, Li QW, Jeong Y, *et al.* 2016. Colour stabilities of three types of orthodontic clear aligners exposed to staining agents. *International journal of oral Science*. 8(4):246.
- Liu Y. 2017. Advantages and disadvantages of clear aligner treatment in orthodontics. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 52(9):538-542.
- Lombardo L, Martines E, Mazzanti V, Arreghini A, Mollica F, Siciliani G. 2016. Stress relaxation properties of four orthodontic aligner materials: a 24-hour in vitro study. *The Angle Orthodontist*. 87(1):11-18.
- Miller MJ, Bernstein S, Colaiacovo SL, Nicolay O, Cisneros GJ (2016). Demineralized white spot lesions: An unmet challenge for orthodontists. *Seminars in Orthodontics*. 22(3):193-204.
- Modesto G, Jacomino E, Henrique C. 2013. Alinhadores invisíveis: indicações, limitações biomecânicas e a problemática da mensuração das forças aplicadas. *Rev Clín Ortod Dental Press*. 12(1):94-10.
- Monguilhott LMJ, Zanardi G. 2017. Tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign: a utilização de alta tecnologia na realização de movimentos dentários. *Rev Clín Ortod Dental Press*. 16(1):56-73.
- Moro A, Bubadra PG, Jr TB, Schimim SC, Morais ND, Correr GM. 2017. Ortodontia lingual x alinhadores removíveis: quando utilizar. *Ortho Science. Orthod. Sci. Pract*. 10(39):104-130.
- Moshiri S, Araújo EA, McCray JF, Thiesen G, Kim KB. 2017. Cephalometric evaluation of adult anterior open bite non-extraction treatment with Invisalign. *Dental Press J. Orthod*. 22(5):30-38.
- Neves CPT, Coutinho IDL, Ferreira EA, Coutinho TDL, Miranda SCDCM. 2012. Sistema invisalign®: uma alternativa ortodôntica estética. *Rev Pós Rev*. 6:314-321.
- Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. 2015. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *Angle Orthod*. 85:881-889.
- Sfondrini MF, Gandini P, Castroflorio T, Garino F, Mergati L, D'Anca K, *et al.* 2018. Buccolingual Inclination Control of Upper Central Incisors of Aligners: A Comparison with Conventional and Self-Ligating Brackets. *Biomed Res Int*. 2018(1):1-7.
- Shalish M, Cooper-Kazaz R, Ivgi I, Canetti L, Tsur B, Bachar E, *et al.* 2012. Ajustabilidade dos pacientes adultos aos aparelhos ortodônticos. Parte I: uma comparação entre labial, lingual e Invisalign™. *Eur. J. Orthod*. 34(6):724-30.

- Tran J. 2018. Effect of Clear Aligner Therapy on Masticatory Muscle Tenderness and Orthodontic Pain. The University of Western Ontario. Electronic Thesis and Dissertation Repository.
- Vaden J. 2018. The golden age of orthodontics: Decline and aftermath. A history of the business of orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 154(3):454-455.
- Weir T. 2017. Clear aligners in orthodontic treatment. *Australian Dental Journal*. 62: 58-62.
- Zheng M, Liu R, Ni Z, Yu Z. 2017. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & craniofacial research*. 20(3):127-133.
