

**SOCIEDADE PAULISTA DE ORTODONTIA
FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**MECÂNICA DE DISTALIZAÇÃO DE MOLARES COM
ALINHADORES INVISÍVEIS INVISALIGN,
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

SABRINA SUZUKI ITO

São Paulo
2022

**SOCIEDADE PAULISTA DE ORTODONTIA
FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**MECÂNICA DE DISTALIZAÇÃO DE MOLARES COM
ALINHADORES INVISÍVEIS INVISALIGN,
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

SABRINA SUZUKI ITO

Monografia apresentada à Sociedade Paulista de Ortodontia, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Simões de Lima

São Paulo
2022

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à minha família, que sempre me apoiou e me incentivou nos estudos e na minha carreira profissional.

Agradeço aos professores do curso, que compartilharam seus conhecimentos e experiências e nos ajudam continuamente.

"O correr da vida embrulha tudo. A vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem."

Guimarães Rosa

SUMÁRIO

RESUMO	5
1. Introdução	7
2. Revisão de Literatura	9
2.1 Má oclusão de Classe II de Angle.....	9
2.2 Alinhadores ortodônticos do sistema Invisalign: considerações gerais	10
2.3 Distalização de molares superiores com alinhadores.....	13
e Distalização sequencial com alinhadores	16
3. Discussão.....	18
4. Conclusão	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

RESUMO

O tratamento ortodôntico causa alterações da estética a função influenciando na qualidade de vida dos pacientes. Os protocolos existentes para movimentação dentária consistem nos métodos tradicionais fixos com uso de bráquetes (metálicos, plásticos ou cerâmicos) e fios metálicos, e mais recentemente, os aparelhos removíveis invisíveis, confeccionados com material termoplástico que apresentam diversos benefícios, como sua esteticidade e facilitação da higiene bucal. Diante disso, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura nas pesquisas realizadas com relação aos aparelhos ortodônticos invisíveis Invisalign e a distalização de molares superiores.

Palavras-chave: Alinhadores. Invisalign, Distalização.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Figura 1. Tipos de attachments disponíveis no set up virtual ClinCheck.....	14
Figura 2 - Figura 2. Attachments colados aos dentes e englobados pelo alinhador.....	14
Figura 3 - Figura 3. Ancoragem recíproca.....	19

1. Introdução

A ideia dos alinhadores ortodônticos surgiu em 1943, com Kesling, que na época imaginou a ideia de usar os aparelhos removíveis sequenciais para realizar tratamentos ortodônticos. Entretanto, a grande evolução da técnica se iniciou em 1997 com a fundação da Align Technology, com uma proposta de mudar os tratamentos ortodônticos com o uso dos alinhadores transparentes Invisalign.

A Align Technology é fabricante de scanners digitais 3D e dos alinhadores transparentes Invisalign usados em ortodontia. A empresa foi fundada por Zia Chishti and Kelsey Wirth em 1997.

Invisalign é a marca de alinhadores estéticos, fabricados pela Align Technology, com mais de 10 milhões de casos tratados mundialmente.

A procura por um tratamento ortodôntico com alinhadores ortodônticos tem aumentado muito, devido aos seus benefícios tais como, o conforto, a fácil higiene e o fator estético, permitindo ao ortodontista a realização de tratamentos, desde pequenos apinhamentos até as más oclusões mais complexas.

Os alinhadores, além do benefício estético, permitem melhor higiene bucal, sem irritação nas mucosas, causando menor reabsorção radicular.

As más oclusões de Classe II de Angle são as mais frequentes na clínica e se caracterizam por: 1) deslocamento anterior da maxila ou do processo alveolar maxilar; 2) mandíbula retruída ou dentes inferiores posicionados lingualmente em sua base; 3) articulação temporo-mandibular posicionada mais para posterior; e/ou a combinação destas.

Para tratamentos de Classe II sem extração, a distalização dos molares superiores é frequentemente o método de escolha para obter 2-3 mm de espaço no arco. A distalização de molares pode ser realizada por meio de forças extra ou intraorais. Com os alinhadores temos o movimento de corpo do dente, sem o efeito colateral da inclinação indesejada dos molares superiores.

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão na literatura avaliando a mecânica de distalização dos molares com alinhadores ortodônticos, sem a utilização de dispositivos de ancoragem esquelética.

2. Revisão de Literatura

2.1 Má oclusão de Classe II de Angle

Edward Hartley Angle (Dental Cosmos, 1899), baseando-se nas relações ântero-posteriores, classificou as maloclusões de acordo com os primeiros molares permanentes, pois eles são os mais constantes em tomar sua posição normal nas arcadas, principalmente os superiores. Essa relação entre primeiros molares superiores e inferiores é conhecida como "chave de oclusão".

Caracteriza-se principalmente pela posição distal dos primeiros molares inferiores em relação aos superiores, de tal forma que a cúspide méso-vestibular do 1o molar superior oclui mesialmente ao sulco méso-vestibular do 1o molar inferior. A Classe II de Angle se divide em 1 e 2, de acordo com o posicionamento destes dentes.

Divisão 1 - Observa-se bom alinhamento de todos os dentes, mas apresenta uma curva de Spee bastante acentuada: normalmente apresenta aumento da sobressaliência, devido a vestibularização dos incisivos superiores, podendo ou não ter a sobremordida acentuada.

Divisão 2 - Quando os incisivos centrais superiores encontram-se lingualizados e os incisivos laterais superiores encontram-se vestibularizados. Normalmente criam uma sobremordida acentuada, podendo ou não ter sobressaliência acentuada. Costuma apresentar musculatura peribucal competente e aspecto facial agradável. (RAVERA, S. et al, 2016)

A má oclusão de Classe II é bastante frequente e pode se apresentar unilateral, denominada por Edward H Angle como subdivisão.

No planejamento do tratamento, o ortodontista deve considerar a etiologia da assimetria e sua correção, que, geralmente, envolve elásticos de Classe II, extrações, tração extraoral, distalizadores ortodônticos, dispositivos temporários de ancoragem esquelética e aparelhos funcionais fixos (Akin M, Erdur EA, Öztürk O.et. al 2009).

O sucesso do tratamento da má oclusão de Classe II pode ser influenciada por fatores como a severidade da má oclusão, a idade do paciente e a colaboração com o tratamento (Janson G, Estelita S, Barros C, Simão TM, Freitas MR. Et al. 2009).

Para o tratamento da Classe II sem extração, a distalização dos molares superiores é frequentemente o método de escolha para obter 2 a 3mm de espaço no arco. (RAVERA, S. et al, 2016). Essa distalização pode ser realizada por meio de forças extra ou intrabucais, porém alguns aparelhos produzem inclinação indesejada dos molares superiores (Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ et. Al 2012).

No entanto, para Simon et al. (2014), os alinhadores podem promover movimentos de molares, torque negativo de incisivos e rotação de pré-molar. Contudo consideraram que o torque dos incisivos e a rotação dos pré-molares são movimentos ainda desafiadores para essa modalidade de tratamento.

2.2 Alinhadores ortodônticos do sistema Invisalign: considerações gerais

Em 1997 foi fundada a Align Technology na Califórnia, empresa pioneira na fabricação de alinhadores ortodônticos transparentes. Em 1998 foi conquistada a aprovação do FDA (*Food and Drug Administration* - licença que autoriza a venda de produtos médicos) e em 1999, os primeiros alinhadores Invisalign começaram a ser comercializados.

O Sistema Invisalign foi o primeiro a basear-se exclusivamente em uma tecnologia digital tridimensional (3D), possibilitando a movimentação dos dentes pela troca periódica de uma série de aparelhos transparentes, feitos em placas de acetato, com a utilização de um software, permitindo a elaboração não só de um setup, mas também de uma sequência de movimentos dentários necessários para a obtenção da correção (BRAGA, 2015).

Em 2009, a empresa lançou recursos ao aparelho, criados de forma personalizada para cada dente e cada movimento, de modo a tornar o Invisalign um aparelho pré-ativado, inteligente. Intitulou de SmartForces e até hoje lança ano a ano pacotes de recursos e inovações neste segmento.

O lançamento de um novo “plástico” em 2013 promoveu uma grande revolução na maneira de mover os dentes com alinhadores, foi o lançamento do SmartTrack. Um material especial criado exclusivamente para o Invisalign, consistindo em poli-camadas de polímero entremeados com uma liga altamente elástica, o que dava melhores características físicas ao produto, e mais conforto ao paciente.

Este sistema pode ser definido como sendo alinhadores transparentes removíveis, fabricados com polímero plástico com menos de 1 mm de espessura (NEVES et al., 2012) , indicado em casos de harmonia esquelética e apinhamento suave e mesmo algumas complexidades moderadas, como rotação, extrusão e translação (MALDOTTI et al., 2014).

Para auxiliar os movimentos que exigem mais que uma força simples, a Align Technology introduziu o conceito de *attachments* (Figura 1). Em uma analogia com a mecânica tradicional de fios e braquetes, na qual os fios se inserem no interior dos slots dos braquetes para gerar movimentos, os *attachments*, confeccionados em resina e colados diretamente ao dente (Figura 2.), também inserem-se no interior dos slots dos alinhadores, apenas invertendo-se a parte móvel (SHIBASAKI et al., 2016).

Exige do profissional a afinidade com o digital, escaneamentos intra-orais dos dentes, gerenciamento dos pacientes em plataforma online, planejamento virtual dos dentes em um filme 3D e além de aprender a transferir seu conhecimento e conceitos de ortodontia convencional para uma imagem no computador que será impresso e transformado em plástico.

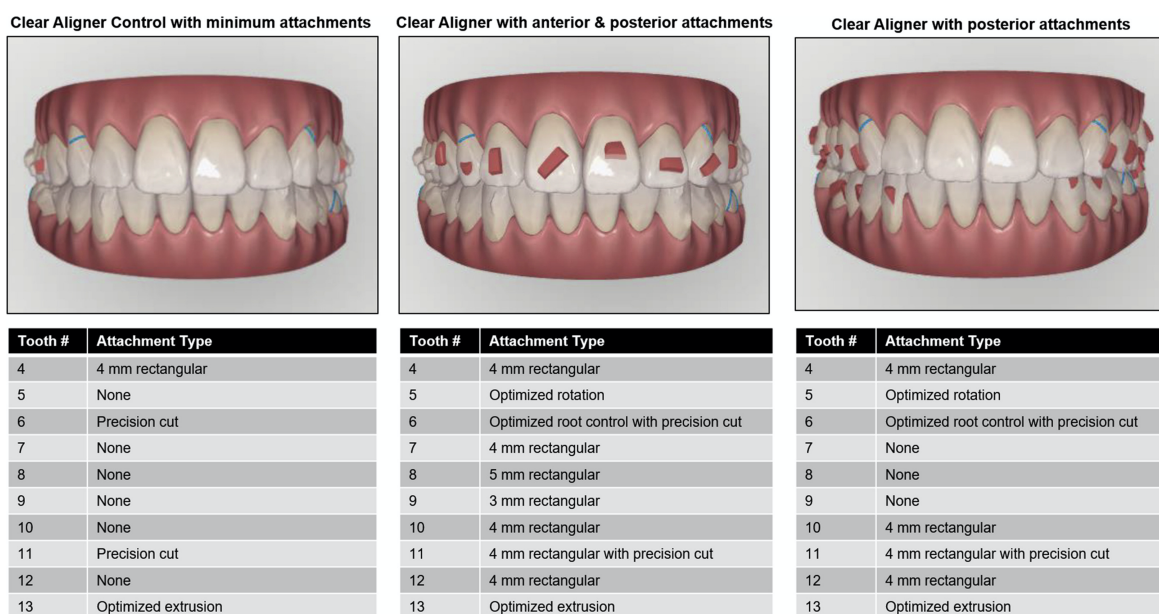


Figura 1. Tipos de *attachments* disponíveis no set up virtual ClinCheck



Figura 2. *Attachments* colados aos dentes e englobados pelo alinhador.

2.3 Distalização de molares superiores com alinhadores

A distalização de molares pode ser conseguida apenas com o efeito dos alinhadores (RAVERA, S. et al, 2016), mas está recomendada a utilização de elásticos intermaxilares de classe II, que auxiliam na retração dos pré-molares, caninos e incisivos. A terapia com alinhadores é, também, comumente complementada com a colocação de *attachments* e desgaste interproximal (IPR – *interproximal reduction*).

Os resultados do tratamento da má oclusão de Classe II podem ser influenciados por características que são inerentes ao paciente - Chisari e col. et. al. 2015 identificaram o sexo e a idade, tendo Drake e col. et al. 2014. relatado que, além do sexo e a idade, a qualidade óssea, o comprimento do dente, a localização do centro de resistência e os fatores sistêmicos podem também influenciar. Há também, o grau de colaboração - ou, ainda, por fatores relacionados à conduta do profissional - como a escolha do protocolo de tratamento.

De acordo com Ravera et al. 2016, os terceiros molares superiores, quando presentes, devem ser extraídos para permitir o movimento de distalização. Segundo Garino et al. 2016, os *attachments* inseridos no sentido vertical aumentam a ancoragem posterior e apresentam maior controle na inclinação durante o movimento de distalização.

Importante enfatizar que no tratamento com alinhadores são realizados movimentos individuais, ou seja, são selecionados, de maneira prioritária, determinados dentes, corrigindo-os de maneira sequencial. Isso faz com que não haja movimentos de vai-e-vem, proporcionando, quando bem indicado, um menor tempo de tratamento e um movimento mais previsível.

Para Lombardo et al. 2018, o uso combinado de alinhadores transparentes com auxiliares, é uma das maneiras para solucionar má oclusão de Classe II, dentro de um período de tempo comparável à Ortodontia fixa convencional. No entanto, afirmaram que sem o uso de auxiliares, os alinhadores não conseguem atingir 100% de previsibilidade dos movimentos.

Para a realização do movimento de distalização com alinhadores, é necessário o uso de *attachments*, resinas em formatos retangulares ou otimizados, que são coladas ao dente e abraçadas pelo plástico. Tratamentos sem a utilização de *attachments* resultaram em inclinação de coroa, em comparação aos tratamentos com *attachments* colocados verticalmente na coroa do molar, que produziram movimentos de translação (Lombardo et al. 2018).

Obter um movimento de translação puro é um desafio para se conseguir atingir um alto grau de previsibilidade, especialmente no fecho de grandes espaços. Frequentemente as coroas dos dentes posteriores são inclinadas para distal (Wheeler TT. Et al. 2017), não se distalizando a raiz. Esta complexidade resulta da dificuldade em gerar o momento necessário para a distalização da raiz. Como tal, a distalização molar uni ou bilateral é limitada quando se recorre apenas aos alinhadores. A precisão do movimento de distalização molar com alinhadores, pode variar entre 55% a 88%, dependendo do estudo.

Chisari e col. et al 2014 revelaram uma precisão 57%, enquanto, Simon e col. et al 2014 indicaram uma precisão de 87,65%, mencionando ter sido independente do uso de *attachments*. De todos os movimentos possíveis com os alinhadores, o movimento de maior previsibilidade é o da distalização do molar superior (88%), quando uma distalização de pelo menos 1,5 mm é prescrita e quando usados *attachments*. (Rossini G e col et al 2015).

Está descrito na literatura que, para uma distalização de até 2,5 mm bem sucedida, são necessários tempos de tratamento longos (média de 18 alinhadores)(5), altos níveis de adesão do dente e elásticos intermaxilares de classe II. (Rossini G e col et al 2015).

Grunheid e col. et al 2015 demonstraram que, em casos de extração, os alinhadores podem não ser capazes de atingir o movimento previsto com elevada precisão, e, que, geralmente a imprevisibilidade se deve à perda de ancoragem. Ravera e col. et al 2016 mostraram que os alinhadores são adequados para uma distalização até 2-3 mm, sem que ocorra inclinação mesiodistal significativa. Os alinhadores são, por isso, recomendados para os casos de Classe II em que a quantidade de correção ântero-posterior está limitada a 2–4 mm. Segundo Ko HC e col et al 2018, nas más-oclusões Classe II graves (> 4 mm), deve recorrer-se previamente a aparelhos e/ou técnicas que melhorem as relações sagitais. As correções conseguidas com os alinhadores, devem-se principalmente a alterações dentárias e não esqueléticas.

Tendo como base estes achados, o uso de *attachmentts* as sobrecorreções foram sugeridos para este tipo de movimento.

O uso de elásticos, o recurso a movimentos dentários sequenciais e o uso simultâneo de TADs também mostram muitas vantagens, como a diminuição do número de alinhadores necessários. Pois, cada alinhador normalmente tem menos de 0,25 mm de movimento dentário programado, com um uso diário de 22 horas (Simon M. e col et al 2016).

Portanto, terapia com alinhadores em associação a *attachments* de resina composta juntamente com elásticos de classe II é possível distalizar primeiros molares em 2.25mm sem produzir inclinação indesejada dos molares superiores e movimentos verticais de coroa.

Distalização sequencial com alinhadores

A má-oclusão de Classe II dentária com 4 ou menos milímetros, pode ser tratada com alinhadores por meio da distalização sequencial.(Daher S. et al 2011). A distalização sequencial é definida como um movimento para distal dos dentes posteriores, neste caso superiores, aplicado num dente de cada vez. Quando o segundo molar ou o último dente posterior é distalizado, a distalização do próximo dente é iniciada, até finalizar nos incisivos. (Daher S. et al 2011). Assim, resulta a formação de diversos espaços, como o espaço entre o 1º molar maxilar e o 2º pré-molar maxilar. Por alinhador, é planejada uma distalização de 0,25 mm.

Quando os molares já estão distalizados, servem como ancoragem para os dentes que ainda estão a ser distalizados.(Ravera S e col et al 2016). A distalização sequencial pode, então, maximizar a ancoragem. No entanto ,requer um grande número de alinhadores.(Ojima K e col et al. 2018).

O protocolo da Align Technology para distalizar os dentes posteriores, com mudanças semanais, resulta num total de 40 a 50 semanas (Bowman SJ e col. et al 2018), dependendo da quantidade de movimento dentário necessário

À medida que os molares são distalizados ficam em posição contra o restante do arco e, desta forma, promovem ancoragem, a ancoragem recíproca (Figura 3). Na maioria dos casos, os elásticos também são usados para reforçar a ancoragem. (Daher S. et al 2011).

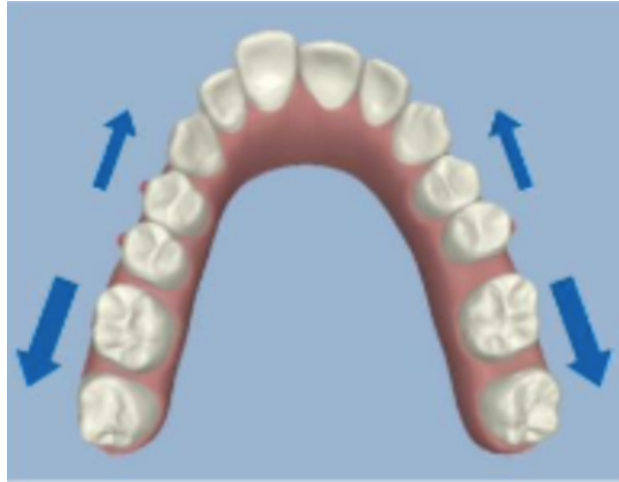


Figura 3. *Ancoragem recíproca*

Daher S. et al 2011 defende que uma distalização sequencial promove uma ancoragem mais controlada em detrimento de uma distalização em massa. A tentativa de mover muitos dentes ao mesmo tempo ou o uso de forças excessivas pode resultar em movimentos indesejados. (Mantovani E e col. et al 2014). Por isso deve-se evitar o movimento simultâneo de vários dentes, sendo o planejamento virtual, através dos diferentes softwares existentes, que facilita a escolha do número adequado de dentes de ancoragem e a sequência de movimentos dentários apropriada.

3. Discussão

O sistema Invisalign surgiu como proposta de tratamento que utiliza aparelhos estéticos removíveis customizados, denominados alinhadores, que eliminam problemas relacionados à higiene e à estética bucal (Karkhanechi et al. 2013). Baseado em diagnósticos e determinados objetivos terapêuticos, o Invisalign é um eficiente sistema e uma alternativa para os tratamentos ortodônticos de pacientes na fase da dentição permanente completa (Daher S. et al 2011).

O sistema Invisalign foi desenvolvido para o tratamento de másoclusões dentárias leves, apinhamentos e/ou diastemas leves a moderados (de 1-5 mm), trespasse vertical aumentado (classe II, divisão II), arcos atrésicos que podem ser expandidos sem inclinação dentária excessiva e recidiva de tratamentos ortodônticos (BOYD et al. 2000; MILLER; DERAKHSHAN, 2002; BOLLEN et al., 2003; CHUN-CHOI et al., 2009; NEVES et al., 2012). Há também relatos de tratamentos mais complexos, envolvendo extrações moderadas (JOFFER, 2003) mordida aberta anterior (CHUN-CHOI et al., 2009), distalização, mordida profunda, problema periodontal (BOYD et al. 2000; BOYD; VLASKALIC, 2001; BOLLEN et al., 2003), desgaste excessivo nos dentes decorrentes de bruxismo (NEVES et al., 2012). Podem-se utilizar attachments para maior retenção dos alinhadores durante a correção da curva de Spee, para extrusão, rotação, translação e controle de torque (BOYD et al., 2000; BOYD e VLASKALIC, 2001; FALTIN et al., 2002; BALDWIN et al., 2008; MACEDO et al., 2010; ROTHIER; VILLELA, 2010; INVISALIGN, 2011; NEVES et al., 2012; CARVALHO et al., 2013). E uso de attachments e elásticos intermaxilares para distalização.

Afirmou-se que os alinhadores são contraindicados para tratamentos de Classe II e III e problemas transversais posteriores (MACEDO et al., 2010). Entretanto, outros autores descreveram o tratamento de má oclusão Classe II unilateral com este sistema associado a elásticos e concluíram que a distalização dos molares superiores utilizando alinhadores estéticos e mecânica de Classe II oferece uma alternativa confortável e estética para pacientes (SCHUPP et al., 2010).

Baseado em tentativas de inclinação de caninos (Rossini G. et al 2015), os dentes com raízes maiores podem apresentar uma maior dificuldade em realizar movimentos mesiodistais. Sendo que, diversos autores advogam que a distalização da dentição maxilar pode ser considerada mais uma inclinação distal do que um movimento corporal em translação.

Segundo Rossini e col. 2015, os resultados para apinhamento leve a moderado foram melhores nos alinhadores quando comparados aos obtidos com os aparelhos fixos, pois as forças intermitentes aplicadas pelos alinhadores resultam num baixo dano celular no periodonto. Shahani e col. 2016 demonstraram que, os alinhadores permitem um melhor controle na distalização. Em contrapartida, Galan-Lopez e col. afirmam que, o movimento produzido por brackets é mais preciso do que o produzido por alinhadores, justificando-se pelo menor controle da raiz.

Quanto mais o paciente utilizar os alinhadores, mais rápida e melhor a resposta biológica. Recomenda-se dormir com os alinhadores e somente retirá-los para a higienização e para a alimentação (procedimentos impossíveis nas técnicas convencionais com aparelhos fixos estéticos ou não) (Macedo et al., 2010; Ortosite, 2011; Invisalign, 2011).

Para a obtenção de resultados satisfatórios recomenda-se carga horária mínima de 14 a 16 horas de uso (Faltin et al., 2002), enquanto que Macedo et al. (2010) ressaltaram que carga horária de uso superior a 16 horas diárias permite evolução ideal planejada de tratamento, e uso por 10-14 horas permite uma evolução mais lenta de tratamento. Em extremo, quando o uso for inferior a um mínimo de dez horas (por exemplo noturno) esta evolução passa na maior parte dos casos a ser insatisfatória e muito lenta.

Quanto à duração geral do tratamento, o sistema de alinhadores quando comparado com aparelhos convencionais, mostra uma duração de tratamento significativamente menor em vários estudos (Gu J, col. et al 2016), enquanto que nenhuma diferença foi relatada em outros estudos (Lombardo L e col et al. 2018). Todos estes estudos avaliaram o tratamento de más-oclusões leves a moderadas sem extrações. Pelo contrário, um estudo sobre um tratamento que englobou extrações, relatou uma duração mais longa para o tratamento com alinhadores (Gu J, col. et al 2016), Assim, os alinhadores tratam casos mais rapidamente quando a má-oclusão é leve a moderada e não envolve extrações (Gu J, col. et al 2016), sendo que, requer mais tempo para casos mais complexos, quando comparado aos aparelhos fixos convencionais.

Outra vantagem apresentada pelos alinhadores é a menor incidência de reabsorção radicular, quando comparada ao tratamento ortodôntico convencional. Tanto Gay et al. 2017 e Krieger et al. 2013 relataram uma redução no comprimento radicular não significativo na maioria dos dentes.

Importante enfatizar que no tratamento com alinhadores são realizados movimentos individuais, ou seja, são selecionados, de maneira prioritária, determinados dentes, corrigindo-os de maneira sequencial. Isso faz com que não tenha movimentos de vai-e-vem proporcionando, quando bem indicado, um menor tempo de tratamento (Daher S. et al 2011).

Em relação a doença periodontal, os autores Bollen et al. 2008, Karkhanechi et al. 2013 e Levrini et al. 2019 concordam que os pacientes tratados com alinhadores transparentes apresentam melhor estado de saúde periodontal quando comparados aos pacientes tratados com aparelhos fixos convencionais. Por serem removíveis, facilitam a higiene oral sendo evidenciado uma diminuição dos níveis de placa, inflamação gengival, sangramento à sondagem e profundidade de bolsas periodontais. Sendo assim, estes resultados sugerem que pacientes com risco de periodontite são mais indicados para tratamentos com alinhadores ortodônticos.

Conclui-se que os avanços na qualidade dos materiais do alinhador, acessórios e sistemas complementares, na utilização de sistemas digitais de processamento dos dados iniciais, bem como no planejamento tridimensional virtual expandiram a gama de possibilidades do tratamento ortodôntico com aparelhos invisíveis e removíveis aplicados a diversos problemas ortodônticos, seja de menor ou maior complexidade. O sistema tem sido amplamente utilizado e sua eficácia, precisão e previsibilidade no tratamento são observadas nos estudos.

4. Conclusão

- I) A distalização de molares é uma modalidade de tratamento ortodôntico para a correção da classe II, onde se evitam extrações dentárias ou avanço mandibular.

- II) Com a utilização do Invisalign®, é possível alcançar de forma previsível movimentos de distalização molar de cerca de 2,5mm, com controle de movimentos verticais, sem causar um aumento na dimensão vertical. A associação de alinhadores com dispositivos de aumento da ancoragem como elásticos intermaxilares permite realizar movimentações com moderado e elevado grau de complexidade e alcançar resultados previsíveis.

- III) O uso combinado do Invisalign e elásticos intermaxilares por um paciente cooperador é um modo eficaz de tratar a má oclusão de Classe II, num período de tempo comparável à ortodôntica fixa convencional, mas com excelente estética e qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) AYIDAGA, C.; KAMILOGLU, B. Effects of Variable Composite Attachment Shapes in Controlling Upper Molar Distalization with Aligners: A Nonlinear Finite Element Study. *Journal of Healthcare Engineering*, v. 2021
- 2) AKIN M, ERDUR EA, OĞUZTURK O. Asymmetric dental arch treatment with Forsus fatigue appliances : Long- -term results. *Angle orthod.* 2009; 89(5):688-96.
- 3) BOYD RL. Esthetic orthodontic treatment using the invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *Journal of Dental Education* 2008;72(8):948-67.
- 4) BOYD, R. L.; MILLER, R. J.; VLASKALIC, V. The Invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure. *J Clin Orthod, Boulder*, v. 34, p. 203- 213, 2000.
- 5) BOWMAN SJ, CELENZA F, SPARAGA J, PAPADOPOULOS MA, OJIMA K, LIN JC. Creative adjuncts for clear aligners, part 3: Extraction and interdisciplinary treatment. *J Clin Orthod*
- 6) CARVALHO, G.D.; FREITAS, K.M.S.; CANÇADO, R.H.; VALARELLI, F.P.; CARVALHO, E.M.D. As novas possibilidades e os novos desafios dos alinhadores estéticos. *OrtodontiaSPO*, v. 46, n.4, p. 399-406, 2013.
- 7) DAHER S. DR . Sam Daher' s Techniques for Class II Correction with Invisalign and Elastics. *Align Technol.* 2011;(C):8
- 8) DJEU, G.; SHELTON, C.; MANGANZINI, A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.128, n.3, p.292-298, set, 2005.
- 9) ELIADES, T.; BOURAUUEL, C.; Intraoral aging of orthodontic materials: the picture we miss and its clinical relevance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v.127, p. 403-12, 2005.
- 10) ELIADES, T.; PRATSINIS, H.; ATHANASIOS, E.A.; ELIADES, G.; KLETSASE, D. Cytotoxicity and estrogenicity of Invisalign appliances. *Am JOrtodonOrtopFacial*, v.136, p. 100-3, 2009.
- 11) FALTIN, R.M.; ALMEIDA, M.A.A.; KESSNER, C.A.; FALTIN JR. K. Eficiência, planejamento e previsão tridimensional de tratamento ortodôntico com sistema Invisalign ®- relato de caso clínico. *R Clín*

- Ortodon Dental Press, Maringá, v. 1, n. 3, p. 00 - 00 - jun./jul. 2002.
- 12) FONTES, N.M.; ARAÚJO, V.M.A.; VEDOVELLO, S.A.S.; VALDRIGHI, H.C.; FREIRE, E.F. A eficácia do sistema Invisalign na estética e função. Revisão sistemática. *OrtodontiaSPO*, v.48, n.2, p. 161-7, 2015.
 - 13) GARINO F, CASTROFLORIO T, DAHER S, RAVERA S, ROSSINI G, CUGLIARI G ET AL. Effectiveness of Composite Attachments in Controlling Upper-Molar Movement with Aligners. *J. clin. orthod.* 2016
 - 14) GALAN-LOPEZ, L. et al. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. *Korean journal of orthodontics*, v. 49, p.140-149, 2019.
 - 15) GU J, TANG JS, SKULSKI B, FIELDS HW, Beck FM, Firestone AR, et al. Evaluation of Invisalign treatment effectiveness and efficiency compared with conventional fixed appliances using the Peer Assessment Rating index.
 - 16) JANSON G, ESTELITA S, BARROS C, SIMAÃÉO TM, FREITAS MR. Variáveis relevantes no tratamento da más oclusões de Classe II. *Rev. dent. press ortodon. ortop. facial.* 2009; 14(4):149-57.
 - 17) KESLING, H. D. The philosophy of the tooth positioning appliance. *Am J Orthod, St. Louis*, v. ?, p. 297-304, 1945.
 - 18) KRAVITZ, N.D.; KUSNOTO, B.; BeGOLE, E.; OBREZ, A. How well does invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with invisalign. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v.135, n.1, p. 27-35, 2009.
 - 19) KRIEGER, E.; DECHSLER, T.; SCHMIDTMANN, I. et al. Apical root resorption during orthodontic treatment with aligners? A retrospective radiometric study. *Head & Face Medicine*, v.9, n.21, p.1-8, 2013.
 - 20) KWON, J.S.; LEE, Y, K.; LIM, B.S.; LIM, Y,K. Force delivery properties of thermoplastic orthodontic materials. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* v.133, p.228- 234, 2008.

- 21) LEANDRO SILVA MARQUES,¹ SAUL MARTINS PAIVA, RAQUEL GONÇALVES VIEIRA-ANDRADE, LUCIANO JOSÉ PEREIRA, AND MARIA LETÍCIA RAMOS, Discomfort associated with fixed orthodontic appliances: determinant factors and influence on quality of life
- 22) MACEDO, Alexander (Org.); MONDELLI, A.L.; CASA, M.; FALTIN, R.M. Alinhadores estéticos removíveis. *Ortodontia & Estética. OrtodontiaSPO*, v.43, n.5, p. 554-562, 2010.
- 23) MALDOTTI, V.; MATOS, C.; WOITCHUNAS, F.E.; KOCHENBORGER, R.; WOITCHUNAS, D.R. Aparelhos removíveis em adultos: avaliação perceptiva do sistema Invisalign®. *Orthod. Sci. Pract.* v. 7, n.23, p. 21-26, 2014.
- 24) NEVES, C.P.T.; COUTINHO, I.L.; FERREIRA, E.A.; COUTINHO, T.L.; MIRANDA, S.C.C. Sistema invisalign®: uma alternativa ortodôntica estética. *Pós em Revista*, p.314-321, 2012.
- 25) OJIMA K, DAN C, WATANABE H, KUMAGAI Y. Upper molar distalization with Invisalign treatment accelerated by photobiomodulation. *J Clin Orthod.*
- 26) QUINZI, V. et al. Dentoskeletal Class II Malocclusion: Maxillary Molar Distalization with No-Compliance Fixed Orthodontic Equipment. *Dentistry journal*, v. 8, 2020.
- 27) RAVERA, S. et al. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Progress in orthodontics*, v. 17, 2016.
- 28) ROBERTSON, L. et al. Effectiveness of clear aligner therapy for orthodontic treatment: A systematic review. *Orthodontics & craniofacial research*, v. 23, p. 133-142, 2020. Doi:10.1111/ocr.12353
- 29) SHAHANI MITIKSHA, 2019 En masse distalisation of maxillary arch using tads (izc); passive self-ligating appliance v/s clear aligner.
- 30) SHIBASAKI, W.; LOIOLA, M.; MARTINS, L.P.; COTRIM-FERREIRA, F. Os alinhadores quase invisíveis são aparelhos quase invisíveis? *OrtodontiaSPO*, v.49, n.2, p. 163-8, 2016.
- 31) URZAL, V.; FERREIRA, A.P. Análise do sistema Invisalign no que concerne às vantagens e limitações. *Revista de Ortodontia*, p.28-39, dez. 2010.
- 32) WONG, H.B. Invisalign A to Z. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v.121, n.5, p. 540-541, 2002.

ABSTRACT

The orthodontic treatment has its reflection from aesthetics to function, influencing the patient quality of life. The protocols for teeth movement are based on traditional braquets (metal an ceramic ones), metal wires and more recent, removable clear aligners, made with thermoplastic material that eases the patient hygiene and comfort during treatment.

Therefore, the aim of this research is to address a review of literature of clear aligner by Invisalig on upper molar distalization.

Key-words: Clear aligners, Invisalign, molar distalization.