FACULDADE DE SETE LAGOAS – FACSETE

MARIANA SANTOS FERREIRA

INTRODUÇÃO AO CONHECIMENTO BÁSICO DE ALINHADORES ESTÉTICOS

BELO HORIZONTE

2023

MARIANA SANTOS FERREIRA

INTRODUÇÃO AO CONHECIMENTO BÁSICO DE ALINHADORES ESTÉTICOS

Monografia apresentada ao curso de Especialização da Faculdade Facsete, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Ortodontia
Área de concentração: Ortodontia

ORIENTADORA: Janaína Aparecida Lima Crespo

BELO HORIZONTE

2023

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Monografia intitulado ***"Introdução ao conhecimento básico de alinhadores estéticos"*** de autoria do aluno Mariana Santos Ferreira aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

_____

Orientador Prof. MSc - FACSETE (Belo Horizonte)

_____

Profª. MSc.

Belo Horizonte, 2021

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Á minha mãe Juliana, Tio Leonardo e tia Fabiana que me incentivaram nos momentos difíceis e me apoiaram a concluir esse curso

Aos professores, em especial Professores Wilker e Luís pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

E a instituição CETRO por dispor dos ensinamentos e nos proporcionar anos maravilhosos.

RESUMO

A busca de alternativas estéticas de aparelhos ortodônticos que fossem eficientes trouxe os alinhadores invisíveis. Lançados no mercado inicialmente pensados para tratar casos leves a moderados. Com o passar dos anos, empresas apresentaram inovações baseadas em biomecânica ortodôntica fundamental, biomateriais e tecnologia avançada, permitindo que os profissionais tratassem casos mais complexos. Objetivos: introduzir os fundamentos do Sistema de alinhadores invisíveis avaliando-os quanto à eficácia do mesmo, previsibilidade dos resultados clínicos através dos novos acessórios pré fabricados attachments e as limitações de tratamento em relação aos aparelhos ortodônticos fixos. Conclusão: O alinhador transparente Invisalign é uma boa alternativa de aparelho estético para aqueles que buscam conforto e estética durante o tratamento ortodôntico. Para otimizar a previsibilidade dos aparelhos invisíveis e de alguns movimentos que exigem maior controle de mecânica deve-se utilizar *attachments.* Os alinhadores são eficazes na correção do apinhamento dentário, entretando apresentam limitações quanto à mecânicas mais complexas.

Palavras-chave: Alinhadores; Attachments; Ortodontia

ABSTRACT

Introduction: The search for aesthetic alternatives to orthodontic appliances that were efficient brought about invisible aligners. Launched on the market initially thought to treat mild to moderate cases. Over the years, companies have introduced innovations based on fundamental orthodontic biomechanics, biomaterials and advanced technology, allowing professionals to treat more complex cases. Objectives: to introduce the fundamentals of the invisible aligner system, evaluating its effectiveness, predictability of clinical results through new prefabricated attachments and treatment limitations in relation to fixed orthodontic appliances. Conclusion: The Invisalign clear aligner is a good aesthetic appliance alternative for those seeking comfort and aesthetics during orthodontic treatment. To optimize the predictability of invisible appliances and some movements that require greater mechanical control, attachments must be used. Aligners are effective in correcting dental crowding, however they have limitations regarding more complex mechanics.

Keywords: aligners; Attachments; Orthodontics

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 9

2 PROPOSIÇÃO..... 11

3 REVISÃO DA LITERATURA..... 12

4 DISCUSSÃO 17

5 CONCLUSÃO..... 19

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 20

1 INTRODUÇÃO

O desejo pelo sorriso estético está diretamente ligado à autoconfiança e à aceitação do indivíduo na sociedade. Passou-se, então, a buscar alternativas de aparelhos ortodônticos que fossem eficientes e, ao mesmo tempo, discretos, sem influenciar na aparência do dia a dia (NEVES et al., 2011).

Atualmente, a procura por terapias ortodônticas em geral apresenta-se por razões de correção e alinhamento dentário e, com menor procura, por razões funcionais (COOPER-KAZAZ et al., 2013). Isso trouxe desafios para as técnicas ortodônticas que, com o passar dos anos, precisaram combinar estética ao mesmo tempo que reestabeleciam função. Para alguns pacientes, a aparência harmônica durante a terapia é tão importante quanto conforto, dor, custo ou duração do tratamento (SHALISH et al., 2011).

Repetidos foram os esforços para a eliminação da aparência metálica dos aparelhos fixos convencionais (BOLLEN et al., 2003; PROFFIT; FIELDS; SARVER, 2008). Entre as alternativas desenvolvidas, encontram-se os aparelhos fixos linguais, os bráquetes vestibulares estéticos e os alinhadores transparentes.

Em 1999, a Align Technology (Santa Clara, Califórnia, USA) lançou no mercado o Sistema Invisalign®, sendo a empresa pioneira na fabricação de alinhadores com tecnologia digital tridimensional e produção em larga escala (KRAVITZ et al., 2009). Com a promessa de movimentos eficientes empregando os princípios fundamentais biomecânicos, os alinhadores Invisalign® são uma alternativa estética aos tradicionais aparelhos com bráquetes e fios.

A utilização dos alinhadores ganhou popularidade com o passar dos anos, ainda que essa técnica tenha suscitado muitas dúvidas sobre sua real eficiência no tratamento de casos mais complexos e suas vantagens sobre o aparelho fixo.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo desta revisão de literatura foi introduzir os fundamentos do sistema de alinhadores invisíveis avaliando-os quanto à eficácia do mesmo, previsibilidade dos resultados clínicos através dos novos acessórios pré fabricados attachments e as limitações de tratamento em relação aos aparelhos ortodônticos fixos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Sousa, *et al., (2021)* conduziram a revisão sistemática sobre os aparelhos ortodônticos invisíveis e a avaliação de evidencias sobre sua eficácia clinica a partir de uma análise de estudo em que avaliaram o uso de tecnologias digitais de escaneamento, planejamento e modelagem tridimensional utilizando sistema computacional. Com relação à eficácia do tratamento, sugeriram que essa modalidade de tratamento apresenta algumas dificuldades em movimentos ortodônticos específicos quando comparados a aparelhos fixos, mas com os avanços da tecnologia dos alinhadores, atualmente essa terapia é adequada para a correção de um amplo espectro de más oclusões. Foi verificado o sucesso em casos de extração em adultos classe I, embora o sistema invisível levou mais tempo e corrigiu menos a inclinação vestíbulolingual e os contatos oclusais. Estudos encontraram resultados positivos de maior satisfação em decorrência de menos dor e desconforto com o uso de alinhadores estéticos em comparação aos aparelhos fixos, em alguns casos o uso do sistema é indicado, entretanto exige dispositivos auxiliares e complementares, como os attachments, ancoragem com mini implantes, ligas de borrachas e outros. Frente a isso e todo o avanço na qualidade dos materiais e nos sistema digitais os alinhadores estéticos tem sido amplamente utilizado.

Pogal-Sussman-Gandia, Tabbaa, Al-Jewair *(2019),* avaliaram trinta pacientes tratados com invisaling em dois consultórios particulares no estado de Nova York, em que os critérios de inclusão foram indivíduos com más oclusões de Classe I e Classe II leves ou moderadas, os pacientes foram orientados a retirar os alinhadores somente para alimentação, e as placas eram trocadas a cada duas semanas. Os pacientes respondiam um questionário avaliando as percepções nas articulações da fala com a placa de tratamento e liam um texto em um gravador SONY uma vez com o alinhador na boca e a segunda vez com o alinhador removido, as gravações eram avaliadas por um fonoaudiólogo experiente. As passagens foram então divididas e analisadas separando cada fonema consonantal para determinar quais fonemas o Invisalign impactou. Os efeitos relatados incluíram fala arrastada, ceceio e nasalidade. A análise qualitativa das observações do fonoaudiólogo mostrou que a clareza da fala foi levemente impactada negativamente nos sujeitos com o alinhador

inserido, os alinhadores causaram acúmulo excessivo de saliva na cavidade oral, os alinhadores também afetaram a velocidade da fala durante a leitura.

Lagravère, Flores-mir*, (2005*) realizaram uma pesquisa computadorizada usando PubMed (1966 até 2005), e outros meios científicos, selecionando artigos potencialmente apropriados dos resumos publicados, usando ensaios humanos e clínicos usando Invisalign como opção de tratamento, determinando assim quais as indicações de tratamento com Invisalign são apoiadas pelas evidências. Os autores do artigo fizeram comparações de diversos artigos utilizando somente o termo: Invisalign, e por meio de discussões independentes chegaram a suas próprias conclusões. Após somados o resultado pelo banco de dados, foram identificados 22 resumos, entre os quais somente 2 satisfez os critérios de inclusão: (ensaios clínicos em humanos e avaliação dos efeitos do tratamento Invisalign. O estudo 1 selecionaram 40 pacientes para ser tratados com o alinhador, 100% dos participantes afirmaram que usariam Invisalign sobre aparelhos fixos. O estudo 2 foi um ensaio clínico avaliando efeito do tempo de ativação e rigidez do material, vários alinhadores feitos de diferentes materiais e espessuras diferentes foram usados. No final independente da má oclusão houve desistência no uso do aparelho. Eles também descobriram que os casos mais complexos tinham menos probabilidade de serem concluídos do que os casos mais simples, e os indivíduos com extrações de pré-molares tiveram a maior taxa de falha para concluir o tratamento.

Kassam, Stoops, *(2020)* conduziram uma revisão sistemática avaliando sobre eficácia dos alinhadores invisíveis da marca Invisalign em comparação com o aparelho convencional de sistemas de braquetes auto ligados ou tip-edge no tratamento ortodôntico estético e funcional. Os autores utilizaram 6 bancos de dados, entre eles Webof-Science, PubMed, Cochrane, Clinical Trials e Grey Literature, todos com artigos realizados entre 2005 e 2016. Dois membros da equipe de pesquisa selecionaram independentemente os artigos que preenchiam os critérios de inclusão e compararam os resultados antes da coleta de dados. Um examinador terceirizado estava disponível para resolver divergências. Os resultados sugerem que o Invisalign pode proporcionar um alinhamento bem-sucedido, no entanto, apresenta dificuldades na obtenção de contatos oclusais, inclinação vestíbulo-lingual e movimentação vertical dos dentes. Em um estudo os autores concluíram que os casos de Invisalign são mais suscetíveis à recidiva, o que pode ser explicado pelo mecanismo de inclinação em comparação com o movimento

corporal dos aparelhos fixos convencionais. A maioria dos dados disponíveis consiste em relatos de casos que incluem dados retrospectivos não randomizados. A inclusão de estudos não randomizados, muitas vezes sujeitos a viés de seleção, reduz a força da evidência, refletida no baixo escore GRADE. A inclusão de estudos de maior qualidade facilitaria a estatística e a metaanálise, resultando em maior confiabilidade das conclusões.

Abate *et al. (2015)* realizaram um estudo clinico que incluíam 50 adolescentes que deveriam estar encaixados nos seguintes critérios: não fumantes, boa saúde geral e periodontal, ausência de restaurações dentárias extensas, todos foram submetidos a um protocolo padronizado de higienização e 25 pacientes foram tratados com alinhadores Invisalign e 25 com aparelhos fixos. O estado de saúde do tecido periodontal seria determinado por meio de índices periodontais e análise microbiológica subgengival no início da terapia ortodôntica, com 3 meses, 6 meses e 12 meses após o início do tratamento. A adesão à higiene bucal foi avaliada em cada grupo de tratamento no início do estudo e no final do tratamento entrevistando os pacientes sobre o tempo gasto em procedimentos de higiene bucal, e para a padronização, a avaliação era realizada pelo mesmo orientador que inicialmente deu as instruções. Do início ao fim do tratamento ortodôntico, a pontuação de placa triplicou e a pontuação de sangramento em toda a boca dobrou nos adolescentes com braquetes, enquanto ambas as pontuações caíram ligeiramente nos adolescentes que usavam alinhadores Invisalign. Houve uma queda na qualidade de higienização dos pacientes em tratamento com aparelhos fixos e os tratados com Invisalign teve uma ligeira melhora na higienização. Concluiu que cumprimento da higiene oral é uma pré-condição para preservar a saúde periodontal durante a terapia ortodôntica e que em 12 meses de terapia pacientes tratados com alinhadores apresentaram menos placa e reações inflamatórias gengivais, comparados com os pacientes submetidos aos aparelhos fixos.

Piton *et al., (2019)* realizaram um estudo sistemático, que após a análise de estudos no Scopus, PubMed, Web of Science, Cochrane, ClinicalTrials, em que usaram como critérios ensaios clínicos controlados realizados com pacientes ortodônticos em tratamento com aparelhos termoplásticos removíveis, comparados com aparelhos ortodônticos fixos convencionais, identificaram a eficácia na correção de aspectos estéticos e funcionais relacionados às más oclusões. Para a avaliação da qualidade e risco de viés dos estudos não randomizados, os seguintes itens-

chave foram usados na avaliação: um objetivo declarado do estudo, inclusão de pacientes consecutivos, coleta prospectiva de dados, ponto final apropriado para o objetivo do estudo, avaliação imparcial dos pontos finais, período de acompanhamento apropriado. Em geral os estudos utilizaram Invisalign como modelo, e os autos ligados nos aparelhos fixos. De acordo com os resultados as pontuações do Invisalign para contatos oclusais e inclinação vestíbulo-lingual não foram tão boas quanto as dos aparelhos fixos, descreveram também que o Invisalign conseguiu alinhar e nivelar, porém, a obtenção do movimento dentário consiste no movimento da coroa, não no movimento das raízes, a recidiva de apinhamentos foi maior no grupo tratados com alinhadores, e movimentos como rotação, e tracionamentos de caninos foi um obstáculo em contrapartida em alguns grupos mostrou um menor tempo de tratamento, mas não significativa, chegando à conclusão que não apresentou grandes diferenças de tempo de tratamento em comparação aos aparelhos fixos.

Mareike Simon *et at., (2014)* realizaram um estudo experimental mensurando as forças e momentos entregues por um único alinhador e uma série de alinhadores (Invisalign; Align Technology, Santa Clara, Califórnia) investigando a influência de attachments e power cumes na transferência de força, obtiveram estudos de ciência de materiais e posteriormente avaliaram as mudanças nas propriedades de entrega de força dos aparelhos termoplásticos removíveis após a termociclagem, bem como as alterações químicas e morfológicas após o uso. Os alinhadores vieram de 30 pacientes consecutivos, dos quais foram analisados 3 movimentos dentários (torque de incisivos, rotação de pré-molares, distalização de molares) com 20 movimentos cada. Os 3 grupos de movimento foram subdivididos de modo que 10 movimentos foram apoiados com um anexo e 10 não foram. Em 3 estudos in vitro de acompanhamento, os autores quantificaram as forças para 3 movimentos dentários (rotação, inclinação e torque de um incisivo central superior) geradas por 3 materiais termoplásticos (Ideal Clear [Dentsply GAC, Gr€ afelfing, Alemanha], Erkodur [Erkodent Erich Kopp GmbH, Pfalzgrafenweiler, Alemanha] e Biolon [Dreve Dentamid GmbH, Unna, Alemanha]), foi usado ClinCheck (Align Technology),e o tratamento foi planejado de forma que o movimento dentário a ser investigado fosse realizado isoladamente no início do tratamento para torná-lo claramente distinguível de qualquer outro movimento dentário, com base no sistema de forças, o programa de controle do sistema de medição e simulação ortodôntica calculou a

movimentação dentária desenvolvida por meio de um modelo matemático, levando em consideração o centro de resistência do dente . Os dados demonstraram claramente que cada alinhador cria altas forças iniciais, seguidas por uma diminuição exponencial de forças ou momentos logo acima de 0 N/Nmm. Além disso, os dados também demonstraram que as forças e momentos entre alinhadores consecutivos diferem, mesmo que um movimento contínuo tenha sido planejado no ClinCheck.

Lin (2015) avaliou o caso de uma paciente de 17 anos que apresentava apinhamento severo e um desejo de melhorar seu perfil facial e função dentaria. Paciente apresentava caninos de classe III e molares classe II (lado direito) e caninos de classe I ectópico (lado esquerdo), mordida cruzada anterior dos incisivos laterais superiores, apinhamento superior e inferior severo. O Plano de tratamento executado foi as extrações do segundo pré-molar superior direito, o primeiro pré-molar superior esquerdo e o segundo pré-molar inferior esquerdo. O procedimento de extração foi feito após o escaneamento realizado, uma vez que a configuração do ClinCheck foi finalizada. Esses dentes foram extraídos virtualmente no setup digital e pônticos virtuais foram adicionados para fortalecer os alinhadores (nenhum preenchimento de pôntico foi planejado nos alinhadores, pois os espaços de extração não estavam localizados em uma região estética). Elásticos de Classe II do lado esquerdo e elásticos de Classe III do lado direito, escaneou a paciente novamente com o scanner iTero para alinhadores adicionais conforme necessário para detalhamentos e acabamento. Durante o acabamento a paciente passou por um processo de refinamento com aparelhos fixos auto ligados no quadrante inferior esquerdo, como uma forma de verticalizar as raízes que inclinaram durante a retração do canino e do primeiro pré-molar. Como contenções foram utilizados as placas Viveram, e no final os resultados foram bons e a paciente ficou satisfeita.

Em seu artigo, Hall (2004), tratou recidiva de um paciente de 17 anos que apresentava como queixa principal a dificuldade de mastigar e uma estética do sorriso desagradável. No diagnóstico o paciente apresentava caninos e molares Classe I, mordida aberta anterior assimétrica de 3+ mm, apinhamento anterior leve, postura da língua para a frente, sobressalência excessiva produzida por grandes incisivos centrais maxilares e discrepância de linha média de 2 mm. O plano de tratamento incluía fechar a mordida aberta através de uma combinação de extrusão absoluta e extrusão relativa. Utilizou DPI nos incisivos maxilares para reduzir a

proclinação e corrigir o apinhamento. Realizou exercícios de deglutição para corrigir o impulso e a postura da língua. O tempo de tratamento foi de 24 meses. Os resultados foram resultados satisfatórios e o paciente se mostrou motivado durante todo tratamento. Como contenção foi utilizado retentores claros noturnos, que segundo o autor é a melhor escolha para retenção em casos de mordida aberta com controle do vertical.

Macedo A; Ferreira A, (2013) escreveram um capitulo de um livro que discorria sobre alinhadores ortodônticos, seu histórico e suas características principais. É declarado que o primeiro relato de movimentação dental através de dispositivos plásticos surgiu em 1945, quando Kesling sugeriu a possibilidade de aparelhos plásticos chamados inicialmente de posicionadores feitos a partir de um modelo de gesso chamado setup. No ano de 1994, a empresa Raintree Essix introduziu no mercado o sistema Essix, baseado em plásticos passíveis de deformação para diferentes aplicações alinhadores, protetores bucais, contenções ortodônticas e placas de bruxismo. Em 1997, Zia Chishti e Kessey Wirth, aplicaram a tecnologia computadorizada de imagens 3D (CAD/CAM) para utilizar alinhadores sequenciais para movimentações dentárias e criaram a Align Technology Inc. e o sistema Invisalign. Em 2000, Hilliard e Sheridan desenvolveram um tratamento utilizando um sistema de alicates que, uma vez aquecidos a determinada temperatura, poderiam produzir as alterações pretendidas nos alinhadores. Essas alterações eram suficientes para promover a força necessária para a movimentação dentária. Assim, é crucial, para o sucesso da terapia, uma cuidadosa seleção do caso e também do paciente.

Martins, Parizotto*, (2010)* em seu artigo sobre os formatos dos attachaments e sua influência na movimentação com alinhadores analisaram que é extremamente necessário a compreensão completa das mecânicas dos alinhadores para entender a função do attachaments. O desenho dos *attachments* tem um papel importante na adaptação dos alinhadores e, combinado com a quantidade adequada de ativação, possibilita um tratamento mais previsível, eles nada mais são do que apoios ou acessórios de resina confeccionados sobre o esmalte dentário, com o objetivo de aumentar o atrito dos alinhadores com os dentes e auxiliar nas movimentações dentárias. Pesquisaram vários formatos de attachaments que suas diferentes funções para diferentes movimentos. *Attachment* biselado na cervical impede a desadaptação do alinhador nessa mesma região, *attachment* com formato triangular

desenhado para extrusão. Os autores concluíram que independente da forma do *design, o attachament* possibilita que sua superfície ativa fique em maior contato com o plástico não somente quando está passivo, mas também quando está ativo, possibilitando uma menor tensão aplicada ao plástico, minimizando sua deformação.

Sousa, Martins, *(2021)* com objetivo de mostrar a aplicação de conceitos básicos de biomecânica no tratamento com alinhadores em um caso de complexidade média, trataram uma paciente do sexo feminino de 30 anos de idade, perfil reto, padrão meso facial que apresentou queixa estética do canino superior do lado esquerdo. Apresentava uma má oclusão de Classe I, mordida cruzada entre os dentes 23 e 33, incisivos inferiores e superiores desalinhados. No *setup* digital para alinhadores, foi realizado o alinhamento e nivelamento, correção das assimetrias das arcadas, com expansão da superior e contração da inferior na região dos caninos cruzados, e vestibularização com intrusão do dente 23, resultando em 23 alinhadores. Os *attachments* foram confeccionados e instalados usando resina *flow* (Z350, 3M), e os desgastes interproximais foram realizados de acordo com o guia. A paciente foi instruída a usar o alinhador por 22 horas por dia e troca- lós em um intervalo de 14 dias. A correção transversal e vertical da posição do dente 23 foi facilitada, pois os movimentos para vestibular e de intrusão são sinérgicos, tendo boa previsibilidade com alinhadores. A utilização de conceitos biomecânicos formais possibilitou a correção da mordida cruzada da paciente e o caso foi finalizado com a satisfação estética e funcional da paciente.

Rodrigues *et al., (2017)* apresentaram um caso clínico de uma paciente com 37 anos de idade apresetando a queixa de sorriso gengival e os dentes separados, a paciente já havia sido submetida a tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e extração de primeiros pré-molares superiores e relatou que, quando concluiu o tratamento, o dentista não conseguira fechar todos os espaços. Foi definido um plano de tratamento com a intrusão dos incisivos superiores utilizando o Clear-Aligner. Em seguida confeccionado os attachaments, para uso de elásticos 1/8" leves, a paciente utilizou os botões e elásticos até o quinto *setup*, no qual os incisivos superiores foram intruídos e retraídos em oito meses de tratamento (cinco alinhadores). A partir do sexto *setup*, iniciaram-se os desgates interproximais antero inferiores na mesial dos caninos, laterais e dos centrais, enquanto os incisivos superiores eram retraídos e os diastemas eram fechados. O tratamento ortodôntico foi finalizado com treze *setups*

superiores e nove *setups* inferiores, totalizando dezoito meses de tratamento, com a satisfação estética da paciente.

Ebrahim, Awadh (2015), constataram que atualmente há pesquisas limitadas disponíveis avaliando os movimentos dentários alcançados por alinhadores, e então avaliaram os resultados produzidos pelos diferentes sistemas de tratamento de 48 pacientes. Em dois estudos separados foi avaliado a precisão dos movimentos dentários produzidos por esses novos alinhadores. Em um estudo clínico prospectivo, eles compararam os movimentos dentários virtuais previstos pelo software de movimentação dentária com os resultados clínicos obtidos por alinhadores. Os aparelhos fixos embora não sejam capazes de aplicar uma força diretamente através do centro de resistência, o movimento do corpo pode ser obtido aplicando uma força na fixação na direção do movimento necessário, ao mesmo tempo em que há um movimento contrário para evitar a inclinação e isso é algo que os alinhadores não conseguem controlar precisamente. Mas os autores concluíram que houve uma evolução nos últimos tempos com os novos elementos fixos pré ajustados chamados de attachaments e os mesmos estão auxiliando no controle dos dentes e movimentação dentária.

2 DISCUSSÃO

A procura por tratamentos ortodônticos estéticos aumentou nos últimos anos, e as pessoas passaram, então, a buscar aparelhos que fossem tão eficientes quanto discretos (NEVES et al., 2011). Diante disso, os alinhadores vêm se tornando muito populares na última década, apresentando nova alternativa estética às terapias convencionais. Entretanto nem todos os movimentos conseguidos com braquetes convencionais tem a mesma eficiência quando são realizados com alinhadores. O sucesso do tratamento com alinhadores não envolve somente um bom planejamento virtual, mas também um adequado conhecimento mecânico, esse conhecimento é mandatório para movimentos complexos, como o de extrusão. O desenho dos attachments utilizados tem um papel importante na adaptação dos alinhadores possibilitando um tratamento mais previsível Sousa, Martins, (2021).

Alinhadores transparentes foram introduzidos como alternativa estética para aparelhos fixos (Vlaskalic e Boyd, 2001) entretanto existem algumas limitações que incluem controle limitado sobre o movimento radicular, correção intermaxilar limitada, pouco ou nenhum controle por parte do operador, bem como dependência de seu uso em tempo integral pelo paciente (PITON *et al.,2019*), no entanto, Li et al.; (2013) relataram que a correção anterior/posterior no grupo com Invisalign parecia ser tão adequada quanto no grupo com aparelho fixo. Em 2007, Kuncio et al. ao compararem os resultados finais entre pacientes tratado com Invisalign e outros tratados com aparelhos fixos convencionais, encontraram maior recidiva com Invisalign. A terapia Invisalign pode ser combinada com os aparelhos fixos para aumentar a previsibilidade e viabilizar movimentos mais complexos (ROTHIER, 2013).

O movimento de torque radicular posterior foi difícil de alcançar com o Invisalign (LI; WANG; ZHANG, 2015). Na expansão do arco, foi visto aumento de inclinação dentária dos primeiros e segundos molares, pré-molares e caninos, e por consequência, a expansão deu-se com menos eficácia, com movimento de corpo dos dentes e maior inclinação dentária (HOULE et al., 2017; ZHOU; GUO, 2019). No tratamento da mordida aberta, o Invisalign alcançou em média 1,5mm de fechamento da mordida (HALL 2014). A falta de contato entre os dentes posteriores,

observada ao final do tratamento com alinhadores, afeta diretamente o estabelecimento dos contatos oclusais (LI; WANG; ZHANG, 2015). Porém, este problema pode ser corrigido na fase de refinamento. De acordo com Dai, Xub e Schu (2019) o tratamento de casos de extração do primeiro pré-molar, tratados com Invisalign, demonstraram aumento indesejado de inclinação mesial, translação mesial, e intrusão do primeiro molar superior.

5 CONCLUSÃO

O alinhador transparente Invisalign é uma boa alternativa de aparelho estético para aqueles que buscam conforto e estética durante o tratamento ortodôntico e, geralmente, os pacientes se sentem satisfeitos com a terapia de alinhadores invisíveis.

Para otimizar a previsibilidade dos aparelhos invisíveis e de alguns movimentos que exigem maior controle de mecânica deve-se utilizar attachments.

Com base nas evidências encontradas e analisadas sobre uso de alinhadores comparados com aparelhos fixos, conclui-se que os alinhadores são eficazes na correção do apinhamento dentário, entretanto apresentam limitações quanto a mecânicas mais complexas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALIGN TECH SITE, **Align Technology.** Califórnia. Disponível em: <https://www.aligntech.com/solutions >. Acesso em: 6 de outubro de 2019.

COOPER-KAZAZ, R.; IVGI, I.; CANETTI, L.; BACHAR, E.; TSUR, B.; CHAUSHU, S.; SHALISH, M. The impact of personality on adult patients' adjustability to orthodontic appliances. **Angle Orthod. Appleton,** v. 83, n. 1, p. 76–82, Jan. 2013.

DOCTOR INVISALIGN SITE, **Invisalign Online Academy.** Califórnia. Disponível em: < https://learn.Invisalign.com/>, 2019.

GALAN-LOPEZ, L.; BARCIA-GONZALEZ, J.; PLASENCIA, E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with invisalign. **Korean J Orthod. Seoul-gu**, v. 49, n. 3, p. 140–49, May 2019.

HENNESSY, J.; A. AL-AWADHI2, E. Clear aligners generations and orthodontic tooth movement. Dublin, **Journal of Orthodontics**, 2015. 1-9 p. v. 00.

K.KASSAM, S.; R.STOOPS, F. Are clear aligners as effective as conventional fixed appliances?. Scotland**: J Investig Clin Dent**, 2020.

KIM, D.; LANGMEAD B.; L SALZBERG, S.; HISAT: a fast spliced aligner with low memory requirements. **Nature America, Inc,** 2015.

LI, W.; WANG, S.; ZHANG, Y. The effectiveness of the Invisalign appliance in extraction cases using the the ABO model grading system: a multicenter randomized controlled trial. **Int J Clin Exp Med. Madison**, v. 8, n. 8, p. 296–97, May 2015.

LIU, Y.; HU, W.; Force changes associated with different intrusion strategies for deep-bite correction by clear aligners. **Angle Orthod. Appleton**, v. 88, n. 6, p. 771–78, Nov. 2018.

MARTINS, R. P.; PARIZOTTO, J. Formato dos attachments e sua influência na movimentação com alinhadores: Parte I**. Rev Clín Ortod Dental Press.** 2019 Dez-2020 Jan;18(6):28-34,

NEVES, C. P. T. *et al.,* Sistema Invisalign: uma alternativa ortodôntica estética. **Pós em Revista.** 2012; 19: 314-321.

RAVERA, S.; CASTROFLORIO, T.; GARINO, F.; DAHER, S.; CUGLIARI, G.; DEREGIBUS, A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. Italy, **Progress in Orthodontics,** 2016.

RODRIGUES L. A.; CASTRO, A. G. B.; DOBRANSZKI, A. N. P. Correção da mordida profunda utilizando alinhadores estéticos (Clear-Aligner): relato de caso. **Rev Clín Ortod Dental Press.** 2017 Jun-Jul;16(3):70-7.

ROSSINI, G.; PARRINI, S.; CASTROFLORIO, T.; DEREGIBUS, A.; DEBERNARDI, C. L. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: A systematic review. **Angle Orthod. Appleton**, v. 85, n. 5, p. 881-89, Sept. 2015.

SIMON, M.; KEILIG, L.; SCHWARZE, J.; A. JUNG, B.; BOURAUEL, C.; Forces and moments generated by removable thermoplastic aligners: Incisor torque, premolar derotation, and molar distalization**. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, 2014. v. 145.

SOUSA, H. A. F.; NASCIMENTO, J. J. P. N. F. Aparelhos ortodônticos invisíveis: uma revisão. Centro Universitário UDF, **Brasil: Research, Society and Development,** 2020.

SOUZA I. F. A.; MARTINS, R. P. Tooth movement with aligners. **Clin Orthod.** 2021 Apr-May;20(2):58-65

WEIR, T. Clear aligners in orthodontic treatment**. Aust Dent J. Sydney**, v. 62, n. 1, p. 58–62, Mar. 2017.