FACSETE

DIOGO MAGNUS BORGES

ALINHADORES ORTODÔNTICOS

PORTO ALEGRE - RS
2016

DIOGO MAGNUS BORGES

ALINHADORES ORTODÔNTICOS

Monografia apresentada ao curso de Especialização da Facsete – Unidade Porto Alegre-RS, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Me. Jairo J. Benetti

PORTO ALEGRE - RS

2016

FACSETE

Monografia intitulada “***Alinhadores Ortodônticos***” de autoria do aluno Diogo Magnus Borges, aprovado pela banca examinadora, constituída pelos seguintes professores:

_____

Me. Jairo J. Benetti
FACSETE
Orientador

_____

João Alberto dos Santos
FACSETE
Examinador 1

_____

Edson Barbieri dos Santos
FACSETE
Examinador 2

Porto Alegre, 3 de agosto de 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Diretor da Associação Gaúcha de Ortodontia, Dr. Sérgio Jakob, por promover ensino de qualidade, o qual é fundamental para o nosso aprimoramento profissional.

Meu sincero agradecimento aos professores da AGOR, que sempre mostraram-se dispostos a dividir conosco sua vasta experiência e nos auxiliaram incansavelmente na busca por conhecimento. A cada um de vocês, o meu mais sincero agradecimento.

Agradeço, especialmente, ao professor orientador deste trabalho, Jairo Benetti, por sua disponibilidade, paciência e humildade, estando sempre pronto a solucionar minhas dúvidas não só quanto a este trabalho, mas sim, a todas as questões relacionadas à Ortodontia. A você Professor Jairo, meu profundo agradecimento por esses anos de amizade.

Aos colaboradores da AGOR, pela ajuda prestada nesses 3 anos.

Aos pacientes, que acreditaram no nosso trabalho.

Agradeço aos meus colegas, que compartilharam comigo momentos de alegrias e dificuldades nesta caminhada.

Agradeço, principalmente, aos meus pais, Gilnei e Jane, pela confiança e paciência nos momentos difíceis, pelo esforço quando muitas vezes deixaram seus próprios desejos de lado para a realização deste sonho, e ao meu irmão Otávio, pelo incentivo durante a realização deste trabalho.

Agradeço à minha namorada Glenda pelo apoio, incentivo e compreensão, nos momentos de ocupação com este curso e trabalho de conclusão.

RESUMO

O desenvolvimento crescente de novas tecnologias, voltado para o diagnóstico e para o tratamento em Ortodontia e Ortopedia Facial, tornou possível a criação de alinhadores ortodônticos removíveis finos, transparentes e ajustáveis, a fim de produzir movimentos dentais sucessivos que ajudam na correção de más-oclusões leves a moderadas. São inúmeros os sistemas de alinhadores removíveis presentes no mercado para serem utilizados nos mais variados tipos de tratamentos ortodônticos. O presente trabalho tem como objetivo apresentar os principais alinhadores encontrados no mercado, como o Clear Aligner, o Essix Clear Aligner e o sistema Invisalign. Embora ainda existam limitações, desvantagens e vantagens, estes posicionadores estéticos estão se tornando cada vez mais funcionais e práticos, corrigindo inúmeros problemas ortodônticos, e proporcionando resultados satisfatórios. Concluímos com esta revisão de literatura que os sistemas de alinhadores são eficientes nos tratamentos ortodônticos, mostrando o sistema Invisalign como o mais completo e eficiente na resolução de tratamentos mais complexos.

Palavras-chave: Ortodontia corretiva; movimentação dentária; estética dentária**.**

ABSTRACT

The increasing development of new technologies, aimed at the diagnosis and treatment in Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, made possible the creation of thin removable orthodontic aligners, transparent and adjustable in order to produce successive dental movements that help in correcting malocclusions mild to moderate. Increasingly, these thermoplastic plates increases their applicability in orthodontic practice, making more comfortable and esthetic treatments to patients. This study aims to present the main aligners found in the market, such as the Clear Aligner, the Essix Clear Aligner and the Invisalign system. Although there are still limitations, disadvantages and advantages, these aesthetic positioners are becoming more functional and practical, correcting numerous orthodontic problems, and providing satisfactory results. We conclude with this literature review that the aligners systems are effective in orthodontic treatments, showing the Invisalign system as the most complete and efficient in solving more complex treatments.

Keywords: Corrective orthodontics; tooth movement; tooth aesthetics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9

2 OBJETIVO 11
2.1 OBJETIVO GERAL 11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

3 TEMA E DELIMITAÇÃO 12

4 REVISÃO DE LITERATURA 13

5 DISCUSSÃO 25

6 CONCLUSÃO 30

REFERÊNCIAS 31

1 INTRODUÇÃO

As tentativas de correção de dentes apinhados ou projetados remontam a 3000 anos de história. Foram encontradas múmias egípcias com anéis metálicos rudimentares envoltos em alguns dentes. Aparelhos ortodônticos toscos, mas surpreendentemente bem elaborados, também foram encontrados entre artefatos gregos e etruscos. Começando com Pierre Fauchard, passando por Ben Kingsley, Calvin Case e, finalmente, Edward H. Angle. Somos testemunhas de uma imensa evolução tecnológica. A era moderna da Ortodontia iniciou sua trajetória histórica em torno do ano 1900, evoluindo desde as bandas de metal ajustadas aos dentes até aparelhos colados nas superfícies vestibular e lingual, além dos aparelhos invisíveis, mini-implantes e miniplacas, bráquetes autoligados, modelos digitais, laser, dentre muitos outros avanços (BOSIO et al., 2010).

No mundo contemporâneo, é incessante a busca pela melhora na estética dental e facial. A grande maioria dos pacientes tem por desejo não somente a estética no final do tratamento, mas sim durante o mesmo, optando cada vez mais por aparelhos estéticos. De encontro a isto, vemos cada vez com mais frequência pacientes utilizando bráquetes estéticos, alinhadores ortodônticos e a ortodontia lingual.

Inúmeros são os alinhadores disponíveis no mercado, e a maioria apresenta sistema muito parecido de utilização. Dentre os principais e mais utilizados podemos citar o Essix Clear Aligner, Clear Aligner e Sistema Invisalign.

O sistema de movimentação dentária por meio de alinhadores invisíveis Essix, além de utilizar diferentes compósitos plásticos na produção dos alinhadores, utiliza também alicates termoativados que produzem abaulamentos no alinhador, induzindo a movimentação dentária.

O sistema Clear Aligner é utilizado nos casos ortodônticos de pequena complexidade e recidivas pós-tratamento, sendo confeccionado a partir de procedimentos laboratoriais sobre modelos de set-up ortodôntico, obtidos por meio de moldagens todos os meses.

O sistema Invisalign é uma opção para os tratamentos ortodônticos não complexos, apresentando limitações de certos movimentos dentários e uso concomitante de outros dispositivos ortodônticos. Devido à característica de

“invisibilidade” e da possibilidade de remoção, o sistema Invisallign parece ser uma excelente opção de tratamento ortodôntico estético nos casos de pequenos movimentos dentários ou correção de recidivas de tratamentos ortodônticos. (MALDOTTI et al., 2014).

Foi baseado nas necessidades estéticas dos pacientes e nos inúmeros sistemas de posicionadores ortodônticos disponíveis, que resolvemos elucidar neste trabalho sobre os tipos de más oclusões que podem ser tratadas com alinhadores removíveis, bem como discorrer sobre os principais sistemas de alinhadores utilizados nos tratamentos, visando o conforto e a previsibilidade na resolução dos casos, para obtenção de um resultado satisfatório.

A pesquisa será feita nos sites Pubmed, Medline, Bireme, Scielo, Lilacs, BVS, BVO, assim como, nas revistas especializadas: Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Angle Orthod, Eur J Orthod., Journal of Oral Rehabilitation, The Orthodontic Cyber Journal, Ortodontia SPO para seleção de artigos nacionais e internacionais. Os termos utilizados para pesquisa do tema foram: ortodontia corretiva, alinhadores ortodônticos, movimentação dentária, alinhadores removíveis, estética dentária, que em inglês significam: corrective orthodontics, orthodontic aligners, tooth movement , removable aligners, aesthetic dentistry.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer sobre os principais sistemas de alinhadores ortodônticos utilizados na clínica diária, para resolução de tratamentos ortodônticos nos diversos níveis de complexidade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Definir alinhadores ortodônticos;
b) Vantagens e desvantagens na utilização de alinhadores como opção de tratamento;
c) Principais más-oclusões tratadas com alinhadores ortodônticos;
d) Principais alinhadores disponíveis no mercado;

3 TEMA E DELIMITAÇÃO

Os principais sistemas de alinhadores ortodônticos disponíveis no mercado, bem como suas vantagens e desvantagens no tratamento dos diversos níveis de complexidade das más-oclusões.

4 REVISÃO DE LITERATURA

Conforme Ponitz (1971), os alinhadores podem ser usados para três propósitos: movimentação dentária mínima, retenção de longo tempo, e como um retentor transicional. Ainda relata os passos para confecção dos alinhadores removíveis: após a obtenção dos modelos das arcadas dentárias, é feito o reposicionamento dos dentes em cada etapa de confecção dos alinhadores. Após serem feitos os pequenos movimentos, os retentores invisíveis são formados a partir de um acrílico com a espessura de 1 mm em média por meio de uma máquina de pressão positiva, que irá realizar a plastificação. Por fim, é realizado o recorte, acabamento e polimento dos alinhadores para serem instalados no paciente.

Sheridan et al. (1995) afirmam que o sistema de movimentação dentária por meio de alinhadores invisíveis fabricados a vácuo foi beneficiado pela fabricação de alicates termoativados que, aquecidos a uma determinada temperatura, aferida por um termômetro digital, permitiam a confecção de rampas e bolhas na placas de acetato, para vestibularizar, rotacionar e corrigir recidivas ortodônticas por meio da criação de vetores de força.

Robert et al. (2000) afirmam que a frequência de má-oclusão em adultos é igual ou maior que aquelas observadas em crianças e adolescentes. Apinhamento e diastemas são os mais comuns problemas em adultos. Recentes desenvolvimentos na tecnologia fizeram possível, a criação de alinhadores ortodônticos criados a partir de simples impressões das arcadas dos pacientes, obtendo-se: um posicionamento final, projeção de estágios de movimentação dentária desde o inicio do tratamento até seu final. O sistema Invisalign também possui algumas desvantagens. Alguns pacientes podem não usar os alinhadores por tempo suficiente para realizar movimentações efetivas. Sendo removíveis e transparentes, eles podem ser perdidos. Devido à cobertura oclusal, leve (1/4 a ½ mm) intrusão de dentes posteriores pode acontecer. Isso geralmente ocorre no período de contenção.

Faltin et al. (2002) realizaram um estudo sobre a movimentação dentária realizada por alinhadores removíveis do tipo Invisalign. Em 1998 nos Estados Unidos, a Align Technology desenvolveu o sistema Invisalign para movimentação ortodôntica. Este método de tratamento foi o primeiro que se baseou exclusivamente em uma tecnologia digital tridimensional (3D), com o uso do programa ClinCheck

1.7, que permite uma fiel visualização do tratamento proposto pelo profissional. Uma série de estágios algarítmicos é produzida para movimentar os dentes em sucessivos movimentos precisos de 0.15 a 0.25mm, através de programas computadorizados que manipulam as imagens 3D (virtual) das más oclusões individuais. Para cada um destes estágios são então construídos modelos estereolitográficos, sobre os quais se confeccionam os aparelhos (alinhadores) transparentes com aproximadamente 0,7mm de espessura, fielmente adaptados às coroas dentárias.

Ng (2005) propôs a instalação de resinas nos modelos de trabalho antes da confecção dos alinhadores a vácuo, o que de certa forma poderia quantificar a força aplicada através da espessura de resina a ser confeccionada nos modelos de gesso. É reconhecido que a quantidade de reabsorção radicular externa induzida por aparelhos ortodônticos é diretamente proporcional à magnitude da força aplicada pelos mesmos. Apesar de aparelhos ortodônticos removíveis, é necessária a quantificação da real magnitude da força aplicada pelos alinhadores invisíveis aos dentes, em especial aos incisivos, quando de sua aplicação clinica.

Caricati et al. (2005) diz que o alinhador Osamu foi apresentado oficialmente em 2005. A sua grande diferença é o fato de ser uma placa sem recobrimento oclusal, o que, segundo seus autores, favorece o seu uso por um tempo superior aos alinhadores convencionais. Assim, ainda que tenha surgido como uma alternativa de contenção ortodôntica, ele pode ser usado também para corrigir posicionamentos dentais indesejáveis durante esta mesma fase.

Gerhardt et al. (2008) coloca que o termo “Bioliners” foi criado pelo laboratório "Five Star Orthodontics", que desenvolveu um alinhador feito com um plástico térmico transparente de 0,30” de espessura. A confecção do aparelho é feita, primeiramente, com o envio dos modelos de gesso iniciais do paciente para o laboratório. Lá, os dentes apinhados são recortados e reposicionados manualmente e de forma gradual até a correção da posição dos dentes. Sobre estes modelos de gesso, é aplicado o plástico térmico. Desta forma, o alinhador exercerá uma leve pressão sobre os dentes, promovendo a correção do apinhamento. Várias novas moldagens dos arcos do paciente poderão ser requisitadas para que os alinhadores, gradualmente, promovam movimentos de até 1,5 mm por dente. Embora promovam movimentações mais limitadas, este sistema é menos oneroso e mais estético do que sistemas como o Invisalign.

Conforme Hahn et al. (2009), os alinhadores confeccionados por alta pressão induzem uma melhor retenção ou encaixe dos aparelhos, conduzindo a uma maior resistência e atrito para as forças que tendem a remover o dispositivo. Isso, por sua vez, ocasiona uma geração de forças mais intensas do que naqueles fabricados a vácuo. Todavia, quando a taxa de ativação do aparelho termoplástico aumenta, a retenção do aparelho diminui, o que pode representar um mecanismo de autoproteção do aparelho termoplástico.

Kravitz et al. (2009), realizaram um estudo como o objetivo de avaliar a eficácia da movimentação dentária com Invisalign. A quantidade de movimento predito com o ClinChek foi comparada com a quantidade alcançada depois do tratamento com Invisalign. A média de precisão do Invisalign para todos os movimentos dentários foi de 41%. A maior precisão do Invisalign foi atingida em movimentos de constrição lingual (47,1%) e a menor precisão foi em extrusão (29,6%). O movimento mais preciso, foi a constrição lingual de caninos mandibulares (59,3%), e incisivos laterais (54,8%), seguido por rotação de incisivos centrais maxilares (54,2). Os movimentos dentários menos exatos foram extrusão maxilar (18,3%) e mandibular (24,5%) de incisivos centrais, seguidos pela inclinação mésio-distal de caninos mandibulares (26,9%).

Giancotti et al. (2009) expuseram um tratamento ortodôntico maxilar severo combinando aparelhos fixos com o sistema invisalign. Em casos complexos, é fundamental incluir no planejamento, mecânicas que corrijam as má-oclusões e respeitem a integridade das estruturas dentais. A combinação de dispositivos invisíveis e aparelhos fixos podem oferecer significantes vantagens, incluindo redução no risco de dano ás raízes, e naqueles casos de retração onde se quer um controle vertical maior durante movimento de retração, os aparelhos fixos mostram-se mais vantajosos. A utilização desta combinação promove e mantém a maior integridade e saúde das raízes dentais e dos tecidos periodontais, aumentando a probabilidade de um bom resultado ao longo do tempo.

McCane et al. (2010) relatam em seu trabalho, que o sistema ClearStep é composto por uma série sequencial de alinhadores transparentes a base de um polímero médico. Ao contrário de outros sistemas, este alinhador pode ser combinado com técnicas convencionais de colagem de bráquetes e, assim, até más-oclusões mais severas poderão ser tratadas. Após a sua moldagem criteriosa,

modelos dos arcos são criados virtualmente em 3D por técnicos em prótese que controlam as movimentações em todos os sentidos, confeccionando, em seguida, alinhadores estéticos com espessuras variáveis que vão de 0,5 mm a 1,2 mm. Eventualmente, novas moldagens podem ser necessárias após a sequência de uso dos primeiros oito alinhadores. O uso concomitante de aparelhos fixos segmentados, elásticos intra e intermaxilares, molas em T, molas de NiTi, molas digitais, quadrihélice e barra palatina, associados a alívios criados nas placas, melhoram o andamento do tratamento.

De acordo com Macedo et al. (2010), em 1993, o aparelho Essix, destinado a contenções, controle de pequenas recidivas e tratamentos ortodônticos mais simples, apareceu no mercado. Este posicionador é fabricado sobre o modelo de gesso inicial do paciente. O sistema Essix utiliza diferentes compósitos plásticos para confeccionar seus alinhadores; entre eles, o plástico A+ (material plástico modificado por resina etilênica), o plástico C+ (material plástico resinoso a base de polipropileno combinado com plástico de impacto) e o plástico Ace (copolímero plástico). As placas confeccionadas com materiais A+ e Ace são as que apresentam maior translucidez, conferindo uma excelente condição estética. Já os plásticos C+ oferecem maior resiliência e capacidade de armazenar energia elástica, ideal para movimentação dental. Uma de suas vantagens é o uso de alicates e outros instrumentais termoplásticos utilizados para realizar bolhas e janelas, aumentando a versatilidade dos movimentos, evitando que o ortodontista tenha que refazer novas moldagens e técnicas laboratoriais extensas.

Bosio et al. (2010), em seu trabalho, determina que o movimento dentário ortodôntico (MDO) é um processo de modelação óssea induzida mecanicamente, onde o osso formado no lado da tensão é reabsorvido no lado da compressão do ligamento periodontal (LP). Quando forças são aplicadas, as seguintes três fases distintas da movimentação dentária podem ser observadas: a primeira fase, de tensão, em que o LP é comprimido (menos de 5 segundos); a segunda fase, de latência, durante a qual o movimento dentário sofre uma pausa devido à hialinização que ocorre no LP (7-14 dias); e a terceira fase, de movimento, em que o dente se move com facilidade, provocando um processo de reabsorção que debilita intensamente o osso alveolar adjacente. Portanto, se a 2ª fase (hialinização no LP) puder ser evitada ou minimizada, o dente poderá mover-se com maior suavidade e rapidez. Quando são aplicadas forças leves, parece que a segunda fase não está

presente e o dente se move com muito menos trauma (sem hialinização) através do osso alveolar — o que seria, sem dúvida, a situação ideal.

Conforme Thickett et al. (2010), uma das indicações dos alinhadores invisíveis é durante o período de contenção pós-tratamento ortodôntico, e essa foi a proposta inicial do Essix. Sabe-se que o tempo de tratamento de alguns alinhadores invisíveis, aliado a espessura dos mesmos promove a intrusão dos dentes posteriores em 0,25mm a 0,50mm, e necessitaria de acompanhamento durante o período de contenção. Thickett e Power não encontraram diferença clinicamente significativa entre alinhadores invisíveis de contenção utilizados em tempo parcial (10 horas por dia) ou em tempo integral, durante 1 ano pós-tratamento ortodôntico. Assim, os alinhadores invisíveis podem ser utilizados em tempo parcial para a contenção ortodôntica, facilitando o aumento de contatos oclusais no tempo em que não estiverem sendo utilizados.

Dinçer e Isik Aslan (2010) realizaram um estudo prospectivo com o objetivo de avaliar o número de contatos em oclusão cêntrica no início do tratamento (t0), no final (t1) e depois de 2,5 anos (t2), de pacientes em tratamento com o alinhador Essix. Os contatos oclusais determinados nesses pacientes foram comparados com valores de 15 classes I “normais”, que nunca realizaram tratamento ortodôntico. Nenhuma mudança significativa foi observada no numero de contatos posteriores durante o t1, porem houve um aumento significativo em t2 para os segundos pré-molares e segundos molares. Ambos contatos ideais e não ideais aumentaram significativamente, mas só em t2 o numero de contatos posicionados idealmente em dentes posteriores em todos os três períodos de avaliação foram menores que os valores normais; enquanto os contatos não ideais em t1 e t2 foram encontrados mais frequentemente quando comparados com valores normais de indivíduos “normais”. Não houve expectativa de aumento de contatos oclusais em t2.

Schott e Goz (2011) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a descoloração dos alinhadores Invisalign Teen, relacionando com o uso ou não dos alinhadores pelos pacientes. Foram colocados corantes nos alinhadores para avaliar a descoloração. Verificaram que a mudança de cor dos indicadores pode ser influenciada pelo fato dos pacientes se alimentarem com os aparelhos, mesmo que não tenham utilizado por tempo correto. Concluíram ao fim da pesquisa que não se pode utilizar apenas a descoloração dos retentores para verificar se o paciente está

utilizando ou não os aparelhos removíveis, mas deve-se sim, avaliar também, a precisão de encaixe dos alinhadores nas consultas.

Kumar e Bansal (2011) realizaram um estudo prospectivo com o intuito de avaliar a efetividade e aceitabilidade dos retentores Essix e Begg, pelos pacientes, após um período de três meses de uso. Foram feitas moldagens após três e seis meses de uso, para avaliar a estabilidade oclusal. Foram utilizados 24 pacientes na pesquisa, sendo divididos em dois grupos. Concluíram que as mudanças oclusais ocorridas não são clinicamente significantes. Os sujeitos usando retentores Essix ficaram mais satisfeitos com aparência e conforto se comparados aos sujeitos usando retentores Begg. Os sujeitos no grupo Begg preferiram seus retentores para maistigaçao e mordida, visto que os sujeitos usando os retentores essix estavam insatisfeitos com as capacidades funcionais de seus retentores.

Conforme Lee et al. (2011), o Clear Aligner é um alinhador transparente e muito estético, desenvolvido na Korean Society of Lingual Orthodontics (KSLO) para solucionar casos ortodônticos de pequena complexidade e controle de recidivas pós-tratamento. Os alinhadores são criados a partir de procedimentos laboratoriais protocolizados sobre *set-ups* ortodônticos. Todos os meses, o paciente é moldado, e sobre seu modelo de gesso as correções são realizadas na ordem de 0,5 mm a 1 mm por dente. Em seguida, as placas termoplásticas são confeccionadas em uma plastificadora a vácuo. O primeiro alinhador tem 0,20” e é usado pelo paciente na primeira semana. O segundo, é feito com uma espessura de 0,30”, e utilizado nas outras três semanas até uma nova moldagem ser realizada, e assim sucessivamente até o final do tratamento. Apenas em casos mais severos é que serão utilizadas placas com três espessuras diferentes: as placas Clear Aligner soft, de 0,5 mm, Clear Aligner médium, de 0,625 mm e as Clear Aligner hard, de 0,75 mm de espessura.

Jaderberg et al. (2012) realizaram um estudo prospectivo afim de avaliar e comparar a estabilidade dos retentores Essix após 6 meses de uso. 69 pacientes participaram da pesquisa sendo divididos em grupo A (usando tempo integral por três meses e após somente a noite), grupo B (tempo integral por uma semana e após somente a noite). Concluíram que os retentores Essix provaram ser suficientes para a manutenção de tratamentos ortodônticos, podendo usar somente a noite para estabilização do tratamento, e que seu uso é bem tolerado pelos pacientes.

O tratamento ortodôntico com alinhadores vem sendo cada vez mais utilizado por diversos ortodontistas, em função das mais variadas vantagens que esses dispositivos apresentam. Baseado nisto Harnick (2012) realizou um tratamento ortodôntico de um paciente que apresentava classe II, apinhamento e tendência à mordida aberta, com o uso dos alinhadores do sistema Invisalign. O tratamento foi eficiente e completo em menos de um ano. Concluiu que houve muitas vantagens biomecânicas no uso dos alinhadores ao invés dos dispositivos fixos, incluindo eficiência, controle das forças do plano oclusal, posicionamento dos incisivos mandibulares, e significante retração dos incisivos maxilares sem extrações.

Demir et al. (2012) realizaram um estudo com o objetivo de comparar as características retentivas do alinhador Essix e arco de Hawley. Foram utilizados 42 pacientes com tratamentos ortodônticos finalizados para realização da pesquisa, onde 22 destes receberam retentores Essix e 20 receberam arcos de Hawley. A média de retenção foi de um ano, e a média de rechamadas foi de dois anos para ambos os grupos. O trabalho demonstrou que as características de retenção de ambos Essix e Hawley são similares. Os retentores Essix mostraram-se mais efetivos em manter a posição dos incisivos inferiores durante a retenção. Porém, todas as variáveis tendem a retornar aos seus valores originais dois anos pós-retenção, independentemente do tipo de retentor.

Krieger et al (2013) realizaram um estudo prospectivo avaliando a incidência e severidade de reabsorção radicular nos tratamento com alinhadores ortodônticos. Foram selecionados pacientes classe I com apinhamentos, sendo avaliados incisivos superiores e inferiores, e primeiros molares de ambas as arcadas. Concluíram ao final do trabalho que no mínimo dois dentes foram afetados com reabsorção radicular, mas não houve mudanças clinicamente significantes nos tratamentos realizados com alinhadores.

Mampeiri e Giancotti (2013) realizaram um trabalho, onde mostraram tratamentos de pacientes com problemas pré-restaurativos, utilizando o sistema Invisalign. Concluíram que estes tratamentos requerem uma atenção interdisciplinar, onde, na fase ortodôntica, deve-se utilizar aparelhos confiáveis. O sistema invisalign mostrou-se efetivo na realização de movimentos mais difíceis como intrusão de molares e rotação, sem gerar efeitos adversos. Por final, a satisfação dos pacientes foi tida como altas, ressaltando o fato de uma excelente manutenção da higiene bucal, descrita pelos pacientes.

Conforme Carvalho et al. (2013) o desenvolvimento crescente de novas tecnologias, voltado para o diagnóstico e para o tratamento em Ortodontia e Ortopedia Facial, tornou possível a criação de alinhadores ortodônticos removíveis finos, transparentes e ajustáveis, a fim de produzir movimentos dentais sucessivos que ajudam na correção de más-oclusões leves a moderadas. Atualmente, dentre os vários modelos de posicionadores estéticos disponíveis no mercado, os que mais se destacam são o Clear Aligner, o Essix Clear Aligner e o sistema Invisalign. Além desses alinhadores, existem hoje, no mercado, o alinhador removível Osamu, os alinhadores ClearStep, os Bioliners e o sistema Speed Aligner & Crystaliners, que foram criados com o intuito de solucionar alguns obstáculos impostos pelos posicionadores mais usados, sejam estas limitações de ordem técnica ou financeira.

Conforme Gimenez et al. (2013), o sistema Essix Cler Aligner representa uma opção para o tratamento ortodôntico das más oclusões leves a moderadas, com a utilização de placas termoplásticas removíveis ativadas por termoalicates aquecidos, para a indução da movimentação dentária e utilização com função passiva da manutenção dos dentes em suas posições. A principal vantagem em relação aos demais sistemas de alinhadores refere-se à praticidade e diminuição de custos, além da redução do tempo de cadeira e do período de tratamento ativo. É uma excelente alternativa estética, assegurando eficiência para os casos bem indicados e que possam contar com empenho e colaboração por parte do paciente. Existem limitações que impossibilitam a indicação para todos os tipos de más oclusões, muito embora represente uma opção que, pela discrição pode ser um diferencial decisivo na aceitação da terapia ortodôntica.

Vieira et al. (2013), em seu trabalho, determina que os alinhadores Essix apresentam como diferencial a utilização de alicates termoativados, para produção de movimentações dentárias por sistema bolha/abaulamento, e aplicação de resina nos modelos durante a confecção dos alinhadores. O processo de confecção é simples e exige que o profissional domine os princípios de movimentação dentária. Uma placa de “acrílico” de 1mm é usada para confecção do alinhador, após exposição em uma máquina termoplastificadora à vácuo. Por se tratar de um alinhador removível, o paciente, em casos de dor acentuada, remove o aparelho sem obter o perfeito alinhamento dentário esperado.

Maldotti et al. (2014) realizaram um estudo por meio de um questionário aplicado a 35 pacientes que já haviam realizado ou estavam em tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign. Concluíram, devido à característica de “invisibilidade” e da possibilidade de remoção, que o sistema Invisalign parece ser uma excelente opção de tratamento ortodôntico estético nos casos de pequenos movimentos dentários ou correção de recidivas de tratamentos ortodônticos. O sistema mostrou-se bastante confortável, apresentando baixos níveis de dor, irritação da língua e tecidos moles durante o tratamento. Não comprometeu a fala e nem alterou a articulação temporomandibular, possibilitando uma ótima higiene bucal durante o período do tratamento ortodôntico. Sendo assim, o sistema, se corretamente indicado, traz grandes benefícios e alto grau de satisfação tanto para o paciente quanto para o profissional.

Conforme Stochi e Brito (2014), o Clear Aligner desenvolvido por Kim Tae Weo, tem como ferramenta principal um setup de modelos feitos de modo progressivo, determinados pela quantidade de movimento dentário necessária no tratamento ortodôntico. A maior vantagem deste sistema é o fato do próprio ortodontista poder confeccionar os alinhadores após um correto diagnóstico e planejamento, conferindo maior agilidade e menos custo ao tratamento. Apresenta diferentes espessuras de folhas de acetato: 0,020”; 0,025”; e 0,030”. A indicação da espessura dos alinhadores depende da mecânica indicada e, em média, os três alinhadores são utilizados. A ativação do alinhador é feita com alicates de Hillard, aquecidos em uma temperatura ideal, entre 72°C e 90°C. Finalizado o tratamento, uma nova placa termoplástica é confeccionada como contenção.

Fujiyama et al. (2014), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar e comparar a diferença nos níveis de dor usando uma escala análoga visual (VAS) entre os casos tratados com aparelhos fixos Edgewise (EG) e Invisalign (IG). A amostra foi dividida em pacientes que utilizaram somente aparelho fixo, somente Invisalign, e adultos que experienciaram aparelho fixo e os alinhadores Invisalign (EIG). Sujeitos foram instruídos a marcar o seu nível de dor em uma VAS de 10 cm durante três estágios do tratamento: o primeiro estágio foi em 60s, 6 horas e 12 horas, e nos 7 dias depois da entrega do dispositivo (mudança de fios nos EG e novas moldeiras em IG); o segundo estagio foi em 3 semanas, marcando da mesma maneira; e o terceiro estágio foi em 5 semanas depois da entrega do dispositivo. Para EIG, a média do escore Vas foi medido depois da entrega dos dois aparelhos

durante os primeiros três estágios de cada tratamento. O total do escore VAS foi também obtido imediatamente apos o tratamento ter sido finalizado em todos os 3 grupos. Em conclusão, os resultados mostraram menor dor ou desconforto com o uso do alinhador Invisalign se comparado aos aparelhos fixos, em todas as etapas do tratamento ortodôntico. A maior causa de dor ou desconforto nos casos de Invisalign foi a deformação da moldeira.

Ercoli et al. (2014) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar os dois Sistemas “Nuvola” e “Fantasmino”, no que diz respeito às propriedades dos materiais e definindo as indicações para o uso dos alinhadores. O grupo A foi tratados com o sistema Fantasmino, utilizando 14 horas por dia dos alinhadores, e grupo B foram tratados com o sistema Nuvola, utilizando 22 horas por dia os alinhadores. Os dois sistemas não mostraram diferença quanto a satisfação do paciente, dificuldade na fala e média de tempo de uso. Pacientes de ambos os grupos referiram um alto índice de satisfação ao fim do tratamento. O alinhamento dental e coordenação do arco no final do tratamento foram comparáveis aos resultados preditos durante a fase de planejamento com ambos os sistemas de softwares.

Pacientes adultos cada vez mais rejeitam a idéia de aparelhos fixos convencionais, buscando estética durante o tratamento. Baseado nisso, está cada vez maior a procura por tratamentos ortodônticos com bráquetes estéticos e alinhadores invisíveis. Zawawi (2014) expôs um caso clínico de extração de incisivo inferior realizado com Invisalign. Depois de realizado um diagnóstico apurado e baseado em set-up ortodôntico, concluiu que o uso do Invisalign é uma boa opção de tratamento efetivo e estético em má-oclusão classe I que requere extração de incisivo inferior devido a apinhamento moderado à severo inferior.

Chang et al. (2014) realizaram uma pesquisa a fim de testar a efetividade de limpeza química e mecânica dos alinhadores do tipo Essix. Foram utilizados como substâncias e métodos de limpeza: creme dental fluoretado, Clorexidina em gel, e enxaguante. Concluíram ao término do trabalho que todos os três métodos de limpeza removeram 99% dos microrganismos dos aparelhos Essix. Escovação com creme dental fluoretado pode ser empregada como um método eficaz de limpeza para aparelhos Essix, sendo que Clorexidina gel ou enxaguante devem ser usados como suplemento a escovação se existem qualquer predisposição maior à

ocorrência de infecção causada por microrganismos intra-orais oportunistas que podem comprometer a saúde do paciente.

Lin et al. (2014) realizaram um trabalho expondo dois tratamentos realizados em pacientes, combinando o uso do sistema Invisalign com mini implantes. O paciente I apresentava classe III esquelética com mordida aberta e apinhamento anterior. O paciente II apresentava Classe I esquelética e relação de caninos e molares de classe III. Concluíram com os casos clínicos, uma alta efetividade quando da combinação entre alinhadores removíveis e mini-implantes, lembrando que o profissional deve estar sempre atento às limitações que possuem o tratamento com alinhadores, não descartando as técnicas de ortodontia convencional para resolução de casos mais complexos.

Dasy et al. (2015) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a retenção de quatro tipos de alinhadores em uma arcada dentária com vários anexos (attachments). Foram utilizados os alinhadores Aligner (CA) -Soft, CA-medium, e CA-hard, com várias espessuras, e Essix ACE. Os resultados mostraram que: CA-soft, CA-medium, e CA-hard não apresentaram um aumento significativo em retenção, exceto quando usado na presença de attachments. Além disso, CA-hard e CA-medium necessitaram significativamente mais força para a sua remoção. Essix ACE demonstrou uma redução significativa na retenção quando utilizado com attachments elipsóides. O valor da força para a remoção Essix ACE do modelo com attachments chanfrados era comparável à de CA-medium. A força necessária para a remoção do alinhador do modelo sem retentores mostraram uma tendência linear. Essix ACE não mostrou um aumento contínuo na retenção para cada modelo. No geral, os attachments elipsóides não apresentaram uma mudança significativa na retenção. Em contraste, os attachments chanfrados apresentaram uma melhor retenção.

Bradley et al. (2015) realizaram um estudo com o objetivo de verificar se as propriedades mecânicas e químicas dos aparellhos Invisaligin mudam após o uso. Foram feitos cortes (5 x 5 mm) na superfície vestibular de incisivos centrais de aparelhos Invisalign utilizados por um paciente por um período médio entre 15 a 44 dias, e comparados aos cortes da mesma região de aparelhos sem o histórico de uso. Os resultados mostraram que o envelhecimento intra-oral não muda a composição molecular dos alinhadores Invisaling, e que as propriedades mecânicas de aparelhos Invisalign deterioram durante o tratamento ortodôntico, no entanto, o

impacto real dessas mudanças na performance clinica ainda necessita ser demonstrado em testes clínicos.

Rossini et al (2015), realizaram um trabalho com o intuito de avaliar as evidências científicas relacionadas com controle da movimentação ortodôntica dos alinhadores removíveis. A extrusão foi o movimento mais difícil de controlar, seguido pela rotação. É eficaz no controle de intrusão anterior, mas não na extrusão anterior; é eficaz no controle de inclinação vestíbulo-lingual posterior, mas não na inclinação vestíbulo-lingual anterior; é eficaz no controle dos movimentos corporais de molares superiores de cerca de 1,5 mm; e não é eficaz no controle da rotação. Contudo, os resultados desta revisão devem ser interpretados com cautela, devido ao número, qualidade e heterogeneidade dos estudos.

Abbate et al. (2015) realizaram um estudo a fim de avaliar as mudanças microbiológicas e periodontais que ocorreram durante os 12 meses de tratamento ortodôntico com alinhadores removíveis e aparelhos fixos. Obtiveram como resultados que nenhum dos pacientes foi positivo para bactérias anaeróbicas periodontais. A condição de higiene bucal foi melhor nos pacientes tratados com o sistema Invisalign do que aqueles tratados com aparelhos fixos. Concluíram que pacientes que fazem uso de alinhadores removíveis, mostram uma melhor higiene oral, com menos placa bacteriana e menor reação inflamatória gengival, quando comparados com os pacientes que utilizam aparelhos fixos.

5 DISCUSSÃO

Em tempos atuais, o desejo pela melhora na estética dental e facial vem aumentando cada vez mais. Na área da ortodontia, inúmeros são as possibilidades existentes no mercado para realização dos tratamentos. Destaca-se atualmente pelo conforto e praticidade, os alinhadores ortodônticos removíveis, que antes eram utilizados apenas para tratamentos mais simples, e agora, estão sendo uma opção cada vez mais convincente nos tratamentos de alta complexidade.

Além de produzirem movimentações dentárias, os alinhadores também podem servir como um retentor de longo período e transicional, o que corrobora com os trabalhos de Ponitz (1971), Macedo et al. (2010). Thickett et al. (2010) concluíram que os alinhadores invisíveis podem ser utilizados em tempo parcial para a contenção ortodôntica, facilitando o aumento dos contatos oclusais no tempo em que não estiverem sendo utilizados. Kumar e Bansal (2011) também realizaram um estudo para comparar retentores Essix e Begg, e concluíram que os retentores Essix proporcionaram maior satisfação quanto ao conforto e aparência se comparados aos de Begg. Em contrapartida, os pacientes que utilizaram os retentores de Begg, sentiram maior conforto quanto a mastigação e mordida em relação aos que utilizaram rententores Essix. Jaderberg et al. (2012) em seu estudo avaliou a estabilidade dos retentores Essix após 6 meses de uso, concluindo que eles são suficientes para a manutenção de tratamentos ortodônticos. Confirmando os resultados dos trabalhos anteriores, Demir et al. (2012) realizaram um estudo com o objetivo de comparar as características retentivas do alinhador Essix e arco de Hawley, concluindo que o alinhador Essix é mais eficiente em manter a posição dos incisivos inferiores.

Quanto a retenção dos alinhadores utilizados durante o tratamento, Dasy et al. (2015) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a retenção de quatro tipos de alinhadores em uma arcada dentária com vários anexos (attachments). Concluíram que os alinhadores Clear Aligner não apresentaram aumento na retenção com a presença de atachments, enquanto os alinhadores Essix Ace apresentaram diminuição na retenção com o uso de atachments. Bradley et l. (2015) analisaram se as propriedades mecânicas e químicas dos aparelhos Invisaligin mudam após o uso. Concluíram que as propriedades mecânicas se deterioram, mas não chegam a

representar mudanças negativas na performance clinica deste aparelho. Hahn et al. (2009) em seu trabalho, observaram que os alinhadores confeccionados por alta pressão induzem uma melhor retenção ou encaixe dos aparelhos.

É notável a melhora nas condições de higiene bucal utilizando-se alinhadores removíveis ao invés de aparelhos fixos nos tratamentos ortodônticos, o que fica confirmado no trabalho realizado por Abbate et al. (2015), que comparam em seu trabalho as mudanças microbiológicas e periodontais que ocorreram durante os 12 meses de tratamento ortodôntico, utilizando-se alinhadores e aparelhos fixos. Concluíram que pacientes que utilizam alinhadores removíveis, mostram uma melhor higiene oral, com menos placa bacteriana e menor reação inflamatória gengival, quando comparado aos pacientes que utilizam aparelho fixo. Maldotti et al. (2014), obtiveram os mesmos resultados satisfatórios quanto as questões de higiene bucal, encontradas por Abbate el al. (2015). Tão importante quanto a manutenção da higiene bucal, é de fundamental importância também a correta higienização dos alinhadores, onde Chang et al. (2014) realizaram uma pesquisa para testar a efetividade de limpeza química e mecânica dos alinhadores do tipo Essix, utilizando como substâncias e métodos de limpeza: creme dental fluoretado, Clorexidina em gel, e enxaguante. Concluíram ao término do trabalho que todos os três métodos de limpeza removeram 99% dos microrganismos dos aparelhos Essix.

Com o avanço nas tecnologias de confecção e uso dos alinhadores ortodônticos, foi possibilitada a confecção de ativações nos mesmos por meio alicates termoativados. Alicates estes que aquecidos a uma determinada temperatura, aferida por um termômetro digital, permitiam a confecção de rampas e bolhas nas placas, induzindo a movimentação dentária. Estes achados estão presentes nos trabalhos de Sheridan et al. (1995), Gimenez et al. (2013), Vieira et al. (2013), Stochi e Brito (2014).

Gerhardt et al. (2008) expôs em seu trabalho que os alinhadores transparentes de 0,30” de espessura eram confeccionados a partir do envio dos modelos de gesso iniciais do paciente para o laboratório. Lá, os dentes apinhados eram recortados e reposicionados manualmente e de forma gradual até a correção da posição dos dentes. Sobre estes modelos de gesso era aplicado o plástico térmico. Faltin et al. (2002) em seu trabalho também relata sobre a confecção dos alinhadores em laboratórios, indo um pouco além e descrevendo que em 1998 nos Estados Unidos, surge o primeiro sistema para movimentação ortodôntica baseado exclusivamente

em uma tecnologia digital tridimensional (3D), com o uso do programa ClinCheck 1.7, que permite uma fiel visualização do tratamento proposto pelo profissional do início ao fim do tratamento. Sistema este denominado Invisalign, e que nos dias de hoje, vem ganhando cada vez mais a preferência dos pacientes e profissionais na realização dos tratamentos nos mais diversos níveis de complexidade.

Mampeiri e Giancotti (2013) realizaram um trabalho onde o sistema Invisalign mostrou-se efetivo na realização de movimentos mais difíceis como intrusão de molares e rotação, sem gerar efeitos adversos, sendo alta a satisfação dos pacientes e ressaltando o fato de uma excelente manutenção da higiene bucal. Harnick (2012) e Zawawi (2014), em concordância com Mampeiri e Giancotti (2013), concluíram que inúmeras são as vantagens no uso dos alinhadores do sistema Invisalign, incluindo também o controle das forças do plano oclusal, posicionamento dos incisivos mandibulares, e significante retração dos incisivos maxilares sem extrações.

Ainda existe a possibilidade de combinar o sistema de aparelho fixo com alinhadores removíveis nos tratamentos ortodônticos, onde os pacientes relatam maior conforto com o uso de alinhadores removíveis. Baseados nisto Giancotti et al. (2009) e Fujiyama et al. (2014) realizaram seus trabalhos e concluíram que a utilização desta combinação, promove e mantém a maior integridade e saúde das raízes dentais e dos tecidos periodontais, aumentando a probabilidade de um bom resultado ao longo do tempo, e consequentemente menores níveis de dor com o sistema Invisalign.

Outra possibilidade no uso dos alinhadores, é a associação com mini implantes e o uso de resinas nos modelos trabalho previamente a confecção dos alinhadores, com o intuito de produzir ativações nas movimentações dentárias. Comparando os achados nos trabalhos de Ng (2005) e Krieger et al (2013), percebe-se que é de fundamental importância a quantificação da força aplicada pelos alinhadores aos dentes, para reduzir os riscos de reabsorção radicular. Riscos estes que no trabalho de Krieger et al. (2013), se confirmam, onde no mínimo dois dentes por tratamento foram afetados com reabsorção. Já Lin et al. (2014) expôs dois tratamentos associando alinhadores e mini implantes, observando alta efetividade quando combinados estes dois recursos, porém não analisando os níveis de reabsorção radicular com esta combinação de tratamento.

Uma das principais desvantagens do sistema Invisalign é o alto custo do tratamento, e a dependência da colaboração dos pacientes para seu uso. Tanto Schott e Goz (2011) quanto Robert et al. (2000), concluíram em seus trabalhos que as principais desvantagens do sistema Invisalign são a falta de uso dos alinhadores para produzir movimentações dentárias efetivas, e a possibilidade de perda dos mesmos pelos pacientes. Levando-se em consideração que a colaboração dos pacientes interfere diretamente na movimentação dentária, Kravitz et al. (2009), analisaram a quantidade de movimento predito com o ClinChek comparado à quantidade alcançada depois do tratamento. Concluíram que a média de precisão foi de 41% para todos os movimentos.

Além do sistema de alinhadores Invisalign, existem no mercado diversos sistemas diferentes que apresentam como principal vantagem o baixo custo do tratamento quando comparados ao sistema Americano. McCane et al. (2010) relatam em seu trabalho, sobre o sistema ClearStep que é composto por uma série sequencial de alinhadores transparentes a base de um polímero médico, possibilitando a combinação deste aparelho removível com técnicas convencionais de colagem de bráquetes, achados estes que também se encontram no trabalho de Lee et al. (2011), quando utilizados o sistema Clear Aligner. O Clear Aligner é um alinhador transparente e muito estético, desenvolvido para solucionar casos ortodônticos de pequena complexidade e controle de recidivas pós-tratamento. A maior desvantagem deste sistema é que o paciente deve ser moldado mensalmente para confecção de novos alinhadores sobre set-ups ortodônticos.

Outro alinhador muito utilizado pelos ortodontistas é o sistema Essix, onde além de ser utilizado na prática clínica, tem grande presença nas pesquisas realizadas sobre alinhadores removíveis. Um assunto muito abordado não só nos tratamentos com alinhadores, é o aumento ou não no numero de contatos oclusais após os tratamentos concluídos. Baaseados nisto, Dinçer e Isik Aslan (2010) realizaram uma pesquisa com o intuito de avaliar o número de contatos em oclusão cêntrica no início do tratamento, no final e depois de 2,5 anos, de pacientes em tratamento com o alinhador Essix, concluindo que os contatos oclusais ideais e não ideais aumentam principalmente com o término do tratamento.

De acordo com Carvalho et al. (2013) o desenvolvimento crescente de novas tecnologias, voltado para o diagnóstico e para o tratamento em Ortodontia e Ortopedia Facial, tornou possível a criação de alinhadores ortodônticos removíveis

finos, transparentes e ajustáveis, a fim de produzir movimentos dentais sucessivos que ajudam na correção de más-oclusões leves a moderadas. Atualmente, dentre os vários modelos de posicionadores estéticos disponíveis no mercado, os que mais se destacam são o Clear Aligner, o Essix Clear Aligner e o sistema Invisalign. Buscando testar a efetividade do movimento dentário com alinhadores, Rossini et al. (2015), em seu trabalho sobre controle da movimentação ortodôntica, concluíram que os alinhadores apresentam melhor controle sobre alguns movimentos apenas. Isto demonstra cada vez mais que não existe o sistema perfeito e completo em ortodontia, e que para o sucesso do tratamento, devemos estar atentos e lançar mão da combinação das mais variadas técnicas para atingirmos os melhores resultados satisfatórios.

6 CONCLUSÃO

Ao término deste trabalho, com as evidências científicas encontradas, conclui-se que:

- Independente do sistema de aparelho utilizado para o tratamento, desde que seja realizado um correto diagnóstico e condução do caso, todos os sistemas serão eficientes;
- Alinhadores removíveis possibilitam como principal vantagem o fato de serem removíveis e possibilitarem melhores condições de higiene bucal pelo paciente;
- O fato de serem transparentes vem tomando a preferência em comparação com aparelhos fixos pelos pacientes;
- Apesar dos inúmeros sistemas presentes no mercado, o Clear Aligner, Essix Clear Aligner e Invisalign são os mais utilizados, sendo este último o mais completo dos sistemas.
- Os sistemas de alinhadores removíveis são eficientes na resolução dos problemas ortodônticos nos mais diversos níveis de complexidade das maoclusões;

REFERÊNCIAS

ABBATE, GM; CARIA, MP; MONTANARI, P; MANNU, C; ORRÙ, G; CAPRIOGLIO, A; LEVRINI, L. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. **J Orofac Orthop**. 2015 May;76(3):240-50.

BOSIO, J.A; LIU, D. Movimentação dentária mais rápida, melhor e indolor: será possível?. **Dental Press J Orthod** 2010 Nov-Dec;15(6):14-7.

BRADLEY, T.G; TESKE, L; ELIADES, G; ZINELIS, S; ELIADES, T. Do the mechanical and chemical properties of InvisalignTM appliances change after use? A retrieval analysis. **Eur J Orthod**. Mar/2015. 1-5.

CARICATI, J.A.P; FUZIKY; A; TUKASAN, P; SILVA FILHO, O.G; MENEZES, M.H.O. Confecção do contensor removível Osamu. **R Dental Press Ortodont Ortop Facial** 2005;4(2):48-52.

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. **Ortodontia SPO** jan./ 2013; 46(4):399-406.

CHANG, C.S; AL-AWADI, S, READY, D, NOAR J. An assessment of the effectiveness of mechanical and chemical cleaning of Essix orthodontic retainer. **J Orthod**. 2014 Jun;41(2):110-7.

DASY, H; DASY, A; ASATRIAN, G; ROZSA, N; LEE, H.F; KWAK, J.H. Effects of variable attachment shapes and aligner material on aligner retention. **Angle Orthod.** Fev./2015; 00(0):0000.

DEMIR, A; BACAN, H; NALCACI, R; TOPCUOGLU, T. Comparison of retention characteristics of Essix and Hawley retainers. **Korean J Orthod**. 2012 Oct;42(5):255-62.

DINÇER, M; ISIK ASLAN, B. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. **Eur J Orthod**. 2010 Feb;32(1):6-10

ERCOLI, F; TEPEDINO, M; PARZIALE, V; LUZI, C. A comparative study of two different clear aligner systems. **Progress in Orthodontics** 2014 15:31.

FALTIN, R.M; ALMEIDA, M.A.A; KESSNER, C.A; JÚNIOR, K,F. Eficiência, planejamento e previsão tridimensional de tratamento ortodôntico com sistema Invisalign - relato de caso clínico **R Clín Ortodon Dental Press,** Maringá, jun./jul. 2002; 1(3); 00:00.

FUJIYAMA et al. Analysis of pain level in cases treated with Invisalign aligner: comparison with fixed edgewise appliance therapy. **Progress in Orthodontics** 2014 15:64.

GERHARDT, J.W. Bioliners: What Can They Do For Your Patients? **Journal of the American Orthodontic Society** 2008;1:18-20.

GIANCOTTI, A; DI GIROLAMO, R. Treatment of severe maxillary crowding using and fixed appliances. **J Clin Orthod.** 2009 Sep;43(9):583-9.

GIMENEZ, C.M.M; BRANT, J. Ortodontia e Estética: a opção dos alinhadores para a prática clínica cotidiana. **Rev Clin Ortod Dental Press**. 2013 ago-set; 12(4): 18-23.

HAHN, W; FIALKA-FRICKE, J; DATHE, H; FRICKE-ZECH, S; ZAPF, A; GRUBER, R; KUBEIN-MEESENBURG, D; SADAT-KHONSARI, R. Initial forces generated by three types of thermoplastic appliances on an upper central incisor during tipping. **Eur J Orthod**. 2009 Dec;31(6):625-31.

HARNICK, D.J..Using clear aligner therapy to correct malocclusion with crowding and an open bite. **Gen Dent**. 2012 May-Jun;60(3):218-23

JÄDERBERG, S; FELDMANN, I; ENGSTRÖM, C. Removable thermoplastic appliances as orthodontic retainers – a prospective study of different wear regimens. ***European journal of orthodontics*** 34 (2012) 475–479.

KRAVITZ, N.D; KUSNOTO, B; BEGOLE, E; OBREZ, A; AGRANE, B. How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. Jan./2009; 135(1): 27-35.

KRIEGER, E; DRECHSLER, T; SCHMIDTMANN, I; JACOBS, C; HAAG, S; WEHRBEIN, H. Apical root resorption during orthodontic treatment with aligners? A retrospective radiometric study. **Head Face Med**. 2013 Aug 14;9:21.

KUMAR, A.G; BANSAL, A. Effectiveness and acceptability of Essix and Begg retainers: a prospective study. **Aust Orthod J**. 2011 May;27(1):52-6.

LEE, J.W; LEE, S.J; LEE, C.K; KIM, B.O. Orthodontic treatment for maxillary anterior pathologic tooth migration by periodontitis using clear aligner. **J Periodontal Implant Sci**. 2011;41:44-50.

LIN, J.C; TSAI, S.J; LIOU, E.J; BOWMAN, S.J. Treatment of Challenging Malocclusions with Invisalign and Miniscrew Anchorage. **J Clin Orthod**. 2014 Jan;48(1):23-36.

MACEDO, A; MONDELLI, A.L; CASA, M; FALTIN, R.M. Alinhadores estéticos removíveis. **PerioNews** 2010;43(5):554-62.

MALDOTTI, V; MATOS, C; WOITCHUNAS, F.E; KOCHENBORGER, R; WOITCHUNAS, D.R. Aparelhos removíveis em adultos: avaliação perceptiva do sistema Invisalign. **Orthod. Sci. Pract**. 2014; 7(25):21-26.

MAMPIERI, G; GIANCOTTI, A. Invisalign technique in the treatment of adults with pre-restorative concerns. **Progress in Orthodontics** 2013; 14:40.

MCCANE, A; GIOVANNONI, R; MASPERO, C; PERITI, G; TOMA, L; FARRONATO, G. Un approccio estetico alla gestione del paziente ortodontico: il sistema Clearstep. **Mondo Ortodontico** 2010;35(2):77-86.

NG, E.W. Localized sequential use of resilient lining to generate orthodontic force in thermoformed active removable appliances. **J Orthod**. Dec./2005; 32(4):235-40.

PONITZ, R.J. Invisible retainers. **Am J Orthod** 1971;59: 266–272.

ROBERT L. BOYD, ROSS J. MILLER, VICKI VLASKALIC, The Invisalign System in Adult Orthodontics: Mild Crowding and Space Closure Cases. **J C O** abr./ 2000; 34(4): 203-212.

ROSSINI, G; PARRINI, S; CASTROFLORIO, T; DEREGIBUS, A; DEBERNARDI, C.L.Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement. **Angle Orthod.** 2015 Sep;85(5):881-9.

SCHOTT, T.C; GOZ, G. Color fading of the blue compliance indicator encapsulated in removable clear Invisalign Teen aligners. **Angle Orthodontist**, 2011;vol 81, No 2: 185-191.

SHERIDAN, J.J; MCMINN, R; LEDOUX, W. Essix thermosealed appliances: various orthodontic uses. **J Clin Orthod**. 1995 Feb;29(2):108-13

STORCHI, V; BRITO, A. Alinhadores dentais e resinas compostas: uma interessante alternativa para a harmonização do sorriso. **Clínica - International Journal of Brazilian Dentistry.** Florianópolis abr./jun. 2014; 10(2):164-172.

THICKETT, E; POWER, S. A randomized clinical trial of thermoplastic retainer wear. **Eur J Orthod**. Fev./2010;32(1):1-5.

VIEIRA, G.M; FRANCO, E.J; GUIMARÃES JUNIOR, C.H. Alinhadores invisíveis: indicações, limitações biomecânicas e a problemática da mensuração das forças aplicadas. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2013 fev-mar;12(1):40-50.

ZAWAWI, K.H. Orthodontic Treatment of a Mandibular Incisor Extraction Case with Invisalign. **Case Reports in Dentistry**, june 2014; 1-4.