

**FACULDADE SETE LAGOAS**

**MATHEUS BERNHARDT OZELAME**

**ALINHADORES ESTÉTICOS NA ORTODONTIA:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**FLORIANÓPOLIS**

**2018**

**MATHEUS BERNHARDT OZELAME**

**ALINHADORES ESTÉTICOS NA ORTODONTIA:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização da  
Faculdade Sete Lagoas como requisito parcial para  
conclusão do Curso.  
Área de concentração: Ortodontia.  
Orientador: Prof. MSc. Márcio Augusto Bortolozo.

**FLORIANÓPOLIS**

**2018**

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC**

Ozelame, Matheus Bernhardt

Alinhadores estéticos na ortodontia: Uma Revisão de Literatura / Matheus Bernhardt Ozelame; orientador, Márcio Augusto Bortolozo. – Florianópolis, SC, 2018

27 f.

Monografia (especialização) – Faculdade Sete Lagoas – Unidade Florianópolis. Curso de Especialização em Ortodontia.

Inclui referências.

1.Odontotologia. 2. Ortodontia. 3. Alinhadores estéticos 4. Alinhadores ortodônticos 5. Revisão de literatura I. Bortolozo, Márcio Augusto. II. Faculdade Sete Lagoas. III. Título.

## FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada "Alinhadores estéticos na ortodontia: uma revisão de literatura" de autoria da aluna Matheus Bernhardt Ozelame, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. MSc. PhD Márcio Augusto Bortolozo – Faculdade Sete Lagoas - Orientador

---

Prof. MSc. Alfredo Arze Tames - Faculdade Sete Lagoas - Coorientador

---

Prof. MSc. Cristiane Dulz Campos - Faculdade Sete Lagoas - Membro

Florianópolis, 28 de setembro de 2018.

## **AGRADECIMENTOS**

À DEUS, pela contínua proteção e por todas as bênçãos concedidas;

Ao Instituto de Ortodontia Arze Tames e seus funcionários, especialmente a equipe de professores e em especial ao Prof. Dr. Tames pelos conhecimentos e incentivos;

Aos colegas e amigos pela parceria e troca de experiências;

À Minha Família, por serem exemplo de vida e de profissionais possuem toda minha gratidão e amor por serem estas pessoas maravilhosas;

A minha noiva e amiga Luyara que tanto admiro por estar sempre ao meu lado nessa caminhada.

## RESUMO

O tratamento ortodôntico com os sistemas de alinhadores estéticos surgiram como uma alternativa “invisível” para pacientes mais exigentes em relação à estética. Estes sistemas além da estética, do conforto e da higiene, produzem forças leves e intermitentes, porém, a cooperação do paciente é fundamental para que os resultados pretendidos sejam atingidos de forma satisfatória. Os alinhadores tem alcançado grande desenvolvimento científico. E por ser uma nova tecnologia deve-se ficar sempre atento às indicações, contraindicações, e limitações dos tratamentos. O presente trabalho teve por finalidade abordar, através de uma revisão de literatura, as particularidades do tratamento ortodôntico com os alinhadores estéticos.

**Palavras-chave:** Ortodontia. Alinhadores estéticos. Revisão de literatura.

## **ABSTRACT**

Orthodontic treatment with clear aligners systems has emerged as an invisible alternative for more demanding patients in relation to aesthetics. These have gone beyond hygiene, comfort and hygiene, as well as intermittent levels; however, a patient's cooperation is critical if the intended results are to be satisfactorily achieved. The aligners have called great scientific development. And by a new technology must be alert to indications, contraindications, egress of treatments. The aim of the present study was to approach, through a literature review, the particularities of orthodontic treatment with clear aligners;

**Keywords:** Orthodontics. Clear aligners. Literature review.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>07</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO</b>	<b>08</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>09</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b>	<b>19</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>22</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Antigamente, o tratamento ortodôntico era visto pela população e por alguns profissionais como um tratamento indicado apenas para os mais jovens. Esse conceito está em plena mudança, já que o número de adultos que procuram por tratamento ortodôntico tem aumentado consideravelmente e, em muitas clínicas, representam mais da metade dos pacientes. Justifica-se isso por vários fatores, como o aumento da expectativa de vida da população e a mudança nos parâmetros estéticos da sociedade, fortemente sugestionada pela mídia. (FALTIN et al. 2002; JÓIAS et al. 2011)

O sistema de alinhadores estéticos consistem em uma alternativa à terapia ortodôntica convencional fixa e dispensa o uso de bráquetes ou fios. Esses alinhadores se assemelham às placas de clareamento dental e quando usadas em sequência levam gradualmente os dentes em sua posição ideal. O tratamento ortodôntico com alinhadores estéticos tem sido muito utilizado para tratar de apinhamentos leves a moderados, diastemas e dentes inclinados. (BOYD, 2000) O fato de ser transparente, removível e confortável pode ser utilizado diariamente sem dificuldade o que facilita a aceitação. (MELKOS, 2005).

A grande variedade de técnicas ortodônticas presente no mercado pode gerar dúvidas quanto à melhor escolha para um dado caso clínico. Assim, é crucial, para o sucesso do tratamento uma cuidadosa escolha do caso ao qual se faz a aplicação de determinada técnica. Esta seleção implica não apenas conhecer melhor os limites previsíveis da movimentação dentárias com uso de alinhadores, mas também respeitar a curva de aprendizagem e a experiência do profissional. (MACEDO et al. 2010)

Através de uma revisão de literatura, este trabalho teve o objetivo de retratar as particularidades desse sistema de tratamento ortodôntico.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo do presente estudo foi abordar, através de uma revisão de literatura, as particularidades do tratamento ortodôntico com os alinhadores estéticos.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Keshiling (1945) fizeram o primeiro relato de posicionador dental removível, feito com base num setup individualizado de modelos em gesso. Porém a necessidade de moldagens periódicas e setups para confecção dos alinhadores consecutivos inviabilizou a continuidade da técnica.

Ponitz (1971) relatou as primeiras experiências com alinhadores termoplásticos, que surgiram com Dr. Kesling, em meados de 1945 e até 1971, a ideia ficou sem evolução científica. Porém nesse ano a ideia ressurgiu com Ponitz, com os "Retentores Invisíveis", que apresentavam a mesma finalidade dos aparelhos de Dr. Kesling, mas com um ideal de ser invisível.

McNamara et al. (1985) surge a primeira experiência da movimentação dentária com os alinhadores. Os autores observaram que vários autores tentaram produzir estes alinhadores mas sem êxito. A limitação destes "alinhadores primitivos" consistia nos fracos resultados a nível dos movimentos dentários apesar do grande trabalho laboratorial e técnico desenvolvido.

Sheridan (1997) definiu os três elementos básicos para os alinhadores termoplásticos: o espaço, o tempo e a força. Estes três atuando em conjunto permitem o movimento dentário. Compreendeu-se como espaço a distância entre o alinhador e o dente, para onde o elemento dentário se desloca após exercida a força sobre o dente.

Hilliard & Sheridan (2000) desenvolveram um protocolo de tratamento utilizando um sistema de alicates que, uma vez aquecidos a uma determinada temperatura provocaria abaulamentos nas placas alinhadoras, e esses seriam suficientes para promover a força necessária para a movimentação dentária.

Em 1999, nos Estados Unidos, a Align Technology desenvolveu o sistema Invisalign<sup>®</sup> para a movimentação ortodôntica. Este método foi o primeiro que se baseou exclusivamente numa tecnologia digital tridimensional (3D), na qual uma série de estágios produz movimentos sucessivos e precisos dos dentes, através de programas computadorizados que manipulam as imagens virtualmente (3D) permitindo visualizar o tratamento. Faltin et al., (2002).

Joffe (2003) relatou que nos EUA os moldes são digitalizados e a versão 3D dos arcos e da oclusão do paciente permite simular as correções, virtualmente, por

meio de CAD (Computer Aided Design), de acordo com o planejamento do ortodontista. Este, tem a capacidade de visualizar os modelos 'virtuais', a correção da má oclusão, movimento por movimento, através de um programa de conexão com a Internet chamado 'ClinCheck'. O tratamento do paciente pode ser revisado alinhador-a-alinhador e as correções feitas antes do plano de tratamento ser validado. A estética e o conforto são os principais benefícios dessa técnica. Na realidade, segundo o autor as suas indicações são: má oclusão moderada (1 a 5mm de apinhamento ou espaçamento dentário); problemas de mordida profunda (em especial a má oclusão de Classe II, divisão 2), quando a sobre mordida pode ser reduzida pela intrusão e, principalmente, avanço dos incisivos; e arcadas constrictas, ou atrésicas, de origem não esquelética e que podem ser expandidas com limitada inclinação dos dentes, em especial com moderada recidiva após terapia com aparelhos fixos convencionais.

Em 1988, o Dr. Tae Weon Kim propôs um tratamento com alinhadores sequenciais desenvolvendo um novo sistema de alinhadores denominado Clear Aligner, eliminando algumas desvantagens dos sistemas criados anteriormente. O sistema seria eficaz, e teria capacidade de tratar vários casos. Weon (2007)

Hahn et al. (2010) estudaram quais as forças que existia, em um incisivo central superior pelos alinhadores durante o movimento de torque; para este estudo, os autores utilizaram três materiais diferentes, sendo que um deles é da mesma composição dos alinhadores utilizados no sistema Invisalign. Após os testes e análises dos dados, os autores concluíram que não houve nenhuma força eficaz entregue pelos alinhadores para o controle de torque da raiz e a distribuição das forças também é influenciada pelo material utilizado.

Jóias et al. (2011) relataram um caso clinico com o sistema Invisalign onde observaram que os pacientes têm valorizado cada vez mais aparelhos estéticos e discretos, impulsionando a busca constante do desenvolvimento de dispositivos que atendam a essas expectativas e com os quais seja possível uma abordagem ortodôntica adequada. E concluíram que este sistema é uma alternativa a ser usada com sucesso na ortodontia, por proporcionar ótima estética e conforto ao paciente, além de reduzir o tempo de cadeira e favorecer uma boa higiene bucal.

Machado et al., (2011) relatam que a ortodontia iniciou por ser uma técnica usada nos adolescentes contudo, o interesse dos adultos pelo tratamento ortodôntico surgiu nos últimos anos o que incentivou a procura por técnicas mais

estéticas. Entre as alternativas desenvolvidas, encontram-se os braquetes estéticos, os braquetes linguais e os alinhadores termoplásticos

Vieira (2013) concluiu que os alinhadores invisíveis ganharam o seu espaço no arsenal do ortodontista moderno, mas, como toda nova tecnologia, o uso indiscriminado sem atentar-se para as suas indicações e limitações é preocupante. Os anseios por uma estética adequada não podem sobrepujar os resultados clínicos alcançados. O presente artigo realiza uma breve revisão da literatura dos alinhadores invisíveis, com finalidade de discutir a sua problemática biomecânica, assim como as indicações e limitações da mensuração da força aplicada.

Newby et al. (2013) analisaram um total de 160 dentes posteriores superiores e inferiores – pré-molares e molares – de 10 pacientes que necessitavam de movimentação, no sentido vestibular, podendo ser considerada a expansão da arcada dentária posterior. O tratamento dos pacientes foi realizado com o sistema Invisalign, sendo que a movimentação seria em torno de 4 mm. Foram propostos 8 alinhadores, tanto superior como inferior, e cada um realizaria a movimentação em torno de 0,25 mm por alinhador. Os dentes anteriores ficaram na mesma posição até a conclusão da movimentação dentária necessária no segmento posterior. Para a medição, modelos virtuais foram coletados antes e após o tratamento e sobrepostos no software Geomagic (Research Triangle Park, NC). Com os dados, os autores concluíram que a movimentação clínica e a movimentação prevista pelo software ClinCheck foram diferentes: a clínica foi menor, sendo exigido do ortodontista maior experiência para que os resultados reais sejam os mesmos que os virtuais.

Fujiyama et al., (2014) avaliaram e compararam a diferença no nível de dor usando a escala visual analógica (VAS) entre os casos tratados com o aparelho edgewise e Invisalign. Além disso, a causa da dor e desconforto nos casos Invisalign foi identificada. A amostra foi composta por 145 casos para o grupo edgewise (EG; n = 55), grupo Invisalign (IG; n = 38) e edgewise e Invisalign (EIG; n = 52). Os escores EVA foram coletados durante as três primeiras etapas (primeira etapa: 0 a 7 dias, segunda etapa: 14 a 21 dias e terceira fase: 28 a 35 dias) e ao final do tratamento (escore EVA geral). A avaliação da causa da dor foi categorizada em três tipos diferentes de problemas (categoria 1: crista marginal não-alisada ou materiais ausentes, categoria 2: deformação de anexos e Categoria 3: deformação da placa). Um escore EVA significativamente maior foi observado aos 3 e 4 dias após, aos 1, 2 e 3 dias após, e aos 2 e 3 dias após nos estágios 1, 2 e 3, respectivamente, no GE

comparado ao EIG e IG. Uma diferença significativa foi observada nos escores EVA globais entre GE e IG na intensidade da dor, número de dias que a dor durou e nível de desconforto. Apenas a intensidade da dor resultou em uma diferença significativa entre EG e EIG. A maioria das causas de problema nos casos Invisalign foram deformação da placa. Invisalign pode oferecer menos dor em comparação com o aparelho edgewise durante os estágios iniciais do tratamento. No uso de Invisalign, a deformação da placa deve ser cuidadosamente verificada para evitar dor e desconforto para os pacientes.

O objetivo do estudo prospectivo de Levrini et al. (2015) foi comparar a saúde periodontal e as alterações microbiológicas via em tempo real da reação em cadeia da polimerase (PCR) em pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos e sistema Invisalign. Setenta e sete pacientes foram incluídos neste estudo e divididos em três grupos (grupo Invisalign (®), grupo de aparelhos ortodônticos fixos e grupo controle). Índice de placa, profundidade de sondagem, sangramento à sondagem foram avaliados. A massa total do biofilme e os periodontopatógenos foram analisados e detectados por PCR em tempo real. Todos esses dados foram analisados no T0 (início do tratamento) T1 (1 mês) e T2 (3 meses); e comparados estatisticamente pelo teste de Mann-Whitney para grupos independentes. Após 1 mês e após 3 meses de tratamento, houve apenas uma amostra com anaeróbios periodontopáticos encontrados em pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos. O grupo Invisalign (®) apresentou melhores resultados em termos de saúde periodontal e massa total de biofilme em comparação ao grupo de aparelhos ortodônticos fixos. Uma diferença estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ) no T2 na massa total do biofilme foi encontrada entre os dois grupos. Pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign apresentam uma saúde periodontal superior no curto prazo quando comparados aos pacientes em tratamento com aparelhos ortodônticos fixos. Invisalign deve ser considerado como uma primeira opção de tratamento em pacientes com risco de desenvolver doença periodontal.

Os autores Rossini et al. (2015) descrevem uma revisão sistemática que busca evidências científicas no que diz respeito ao efeito dos alinhadores estéticos e o movimento dentário. O artigo teve o objetivo de avaliar evidências científicas relacionadas à eficácia do tratamento com alinhador transparente (AT) no controle do movimento dentário ortodôntico. As bases PubMed, PMC, NLM, Embase, Cochrane Central Register of Controlled Clinical Trials, Web of Knowledge, Scopus,

Google Scholar e LILACs foram pesquisados de janeiro de 2000 a junho de 2014 para identificar todos os artigos revisados por pares potencialmente relevantes para a revisão. Foram selecionados onze artigos relevantes (dois ensaios clínicos randomizados (RCT), cinco prospectivos não randomizados, quatro retrospectivos não aleatorizados). A quantidade de intrusão média relatada foi de 0,72 mm. A extrusão foi o movimento mais difícil de controlar (30% de precisão), seguido de rotação. A distalização molar superior revelou a maior previsibilidade (88%) quando um movimento corporal de pelo menos 1,5 mm foi prescrito. Foi observada uma diminuição do índice de Little (arco mandibular: 5 mm; arco maxilar: 4 mm) em alinhamentos de arcos. O alinhador transparente alinha e nivela os arcos; é eficaz no controle da intrusão anterior, mas não na extrusão anterior; é eficaz no controle da inclinação vestibulo lingual posterior, mas não na anterior; é eficaz no controle de movimentos de corpo do molar superior em cerca de 1,5 mm; e não é eficaz no controle da rotação de dentes arredondados em particular. No entanto, os resultados desta revisão devem ser interpretados com cautela devido ao número, qualidade e heterogeneidade dos estudos.

Tavares et al. 2016 relata que pequenos movimentos dentários foram também alcançados com uma técnica desenvolvida por Raintree Essix. Esta técnica utiliza alinhadores formados em modelos de gesso. Estes alinhadores realizam a movimentação, os dentes são movimentados pelo sistema conhecido como “bolha-abaulamento” que são, modificados com “desgastes”, o que cria uma força para movimentar os dentes, e “alívios” que cria espaços para que os dentes se movam. Estes tipos de aparelhos podem ser utilizados nas discrepâncias leves do alinhamento dentário. No entanto, os movimentos são limitados a 2-3mm, se for necessária uma movimentação superior a esta, deve-se realizar uma nova moldagem e utilizados nas discrepâncias leves do alinhamento dentário.

Zheng et al., (2017) realizaram uma revisão sistemática da literatura ortodôntica em relação à eficiência, eficácia e estabilidade do resultado do tratamento com alinhadores ortodônticos em comparação com o tratamento com braquetes convencionais. Uma pesquisa eletrônica sem restrições de tempo ou idioma foi realizada em outubro de 2014 nas seguintes bases de dados eletrônicas: Google Acadêmico, Cochrane Oral Health Group Trials Register, Scopus, CENTRAL, MEDLINE via OVID, EMBASE via OVID e Web of Science. Dois autores foram responsáveis pela seleção do estudo, avaliação de validade e extração de

dados. Quatro ensaios clínicos controlados, incluindo um total de 252 participantes, satisfizeram os critérios de inclusão. Foram agrupados os testes em quatro comparações principais. Um estudo controlado randomizado foi classificado como evidência de nível 1B, e três estudos de coorte foram classificados como evidência de nível 2B. Alinhadores ortodônticos parecem ter uma vantagem significativa em relação ao tempo de cadeira e duração do tratamento em casos leves a moderados com base em vários estudos transversais. Nenhuma outra diferença na estabilidade e nas características oclusais após o tratamento foi encontrada entre os dois sistemas. Apesar das alegações sobre a eficácia dos alinhadores ortodônticos, geralmente faltam evidências. A duração abreviada do tratamento e o tempo da cadeira em casos leves a moderados parecem ser a única eficácia significativa de alinhadores ortodônticos em relação aos sistemas convencionais que são apoiados pelas evidências atuais.

Zhao et al., (2017) avaliaram a eficiência da expansão maxilar com alinhadores ortodônticos e analisaram os possíveis fatores de influência. Foram incluídos neste estudo casos de alinhadores (Invisalign) com expansão maxilar. Os modelos digitais tridimensionais (3D) de pré-tratamento, planejados no software Clincheck e pós-tratamento foram coletados. A largura do arco dentário superior, a inclinação bucal dos dentes posteriores e a eficiência de expansão (expansão adquirida / expansão planejada) foram medidas e calculadas. O impacto de fatores como inclinação bucal planejada, quantidade planejada de expansão, fixação e o modo de expansão na eficiência de expansão foram analisados. Os aumentos da largura do arco superior no canino, 1º e 2º pré-molar, 1º e 2º molar foram ( $2,0 \pm 1,3$ ), ( $2,8 \pm 1,5$ ), ( $3,0 \pm 1,4$ ), ( $1,8 \pm 1,0$ ) e  $0,5$  ( $0,1, 1,1$ ) mm, com eficiência de 68%, 70%, 68%, 55% e 29%, respectivamente. Os dentes posteriores mostraram significativamente mais inclinação bucal do que a posição planejada ( $P < 0,05$ ). No entanto, o dente com inclinação bucal detectado nos primeiros molares foi de apenas  $3,1^\circ \pm 3,9^\circ$ . Quando o aumento da largura inter-molar planejada foi menor que 2 mm ( $n = 15$ ), a eficiência de expansão dos pré-molares foi maior comparada com aqueles com o aumento da largura inter-molar planejado maior que 2 mm ( $n = 16, P < 0,05$ ). A inclinação bucal planejada, os acessórios e o modo de expansão não tiveram efeito significativo na eficiência da expansão ( $P > 0,05$ ). A expansão do arco maxilar com alinhadores estéticos foi obtida pelo movimento bucal dos dentes posteriores com inclinação bucal limitada. A eficiência da expansão diminuiu desde os



primeiros pré-molares até os segundos molares. A largura inter-molar planejada teve influência significativa na eficiência da expansão dos pré-molares.

Lombardo et al. (2017) avaliaram a previsibilidade dos alinhadores F22 (Sweden & Martina, Due Carrare, Itália) na orientação dos dentes para as posições planejadas usando a configuração ortodôntica digital. Dezesesseis pacientes adultos (idade média de 28 anos e 7 meses) foram selecionados, e um total de 345 dentes foram analisados. Os modelos pré-tratamento, pós-tratamento ideal, conforme planejado em configuração digital e pós-tratamento real, foram analisados usando o software VAM (Vectra, Canfield Scientific, Fairfield, NJ, EUA). A rotação prescrita e real, a ponta mesiodistal e a ponta vestibulo-lingual foram calculadas para cada dente e, posteriormente, analisadas por tipo de dente (incisivos superiores e inferiores direitos e esquerdos, caninos, pré-molares e molares) para identificar o erro médio e a acurácia de cada tipo de movimento alcançado com o alinhador em relação aos planejados usando a configuração. A previsibilidade média dos movimentos alcançados usando os alinhadores F22 foi de 73,6%. A inclinação mesiodistal mostrou a maior previsibilidade, em 82,5% em relação ao ideal; isto foi seguido por inclinação vestibulo-lingual (72,9%) e finalmente rotação (66,8%). Em particular, a ponta mesiodistal nos molares superiores e inferiores foi alcançada com a maior previsibilidade (93,4 e 96,7%, respectivamente), enquanto a rotação nos caninos inferiores foi a menos eficaz (54,2%). Sem o uso de auxiliares, os alinhadores ortodônticos são incapazes de atingir o movimento programado com 100% de previsibilidade. Em particular, embora os movimentos de inclinação tenham sido eficazes, especialmente nos molares e pré-molares, a rotação dos caninos inferiores foi um movimento extremamente imprevisível.

O objetivo de Jiang et al., (2018) nesta revisão sistemática foi comparar a saúde periodontal em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com alinhadores estéticos e tratados ortodonticamente com aparelhos fixos. Os alinhadores estéticos tornaram-se cada vez mais populares devido à sua estética e conforto. Os autores pesquisaram sistematicamente as bases de dados PubMed, Web of Science, Biblioteca Cochrane e Embase para coletar estudos relacionados. Após extrair os dados e avaliar a qualidade, os autores realizaram uma metanálise e uma análise sequencial de ensaios. Os autores utilizaram o sistema de Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação de Classificação de Recomendações para avaliar a qualidade das evidências. Os autores incluíram 9 estudos na análise de síntese

quantitativa. Os alinhadores estéticos foram melhores para a saúde periodontal, incluindo índice de placa (diferença média [MD], -0,53; intervalo de confiança de 95% [IC], -0,85 a -0,20; P = 0,001), índice gengival (MD, -0,27; 95 % CI, -0,37 a -0,17; P <0,001), e profundidade de sondagem (MD, -0,35; 95% CI, -0,67 a -0,03; P = 0,03), do que os aparelhos fixos. No entanto, o resultado da análise sequencial de avaliação indicou um resultado de meta-análise falso-positivo para profundidade de sondagem. Os autores rebaixaram o nível de evidência devido ao risco de viés e inconsistência. Os alinhadores estéticos foram melhores para a saúde periodontal do que os aparelhos fixos e podem ser recomendados para pacientes com alto risco de desenvolver gengivite. No entanto, estudos de alta qualidade ainda são necessários.

Lu et al, 2018 realizaram uma meta-análise sobre o estado de saúde periodontal de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e invisalign. A maioria dos bancos de dados, como a Biblioteca Cochrane, EMBASE, PubMed, Medline, Banco de dados de literatura biomédica chinesa, CNKI e Wan Fang Data foram analisados desde o princípio até outubro de 2017. Também procurou-se as referências em literaturas relacionadas manualmente, a fim de aumentar as literaturas incluídas. Dois pesquisadores examinaram as literaturas relacionadas de acordo com os critérios de inclusão e critérios de exclusão. E foram incluídos nesta meta-análise para avaliação 7 artigos, incluindo 368 pacientes. Os resultados da meta-análise mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa do índice gengival (GI) e sulco profundidade de sondagem (SPD) entre o grupo invisalign e o grupo controle, incluindo em 1, 3 e 6 meses. Quando comparado com o grupo controle, o grupo invisalign apresentou um índice de placa (PLI) mais baixo e um índice de sangramento (SBI) de 1 mês (OR = -0,53, IC95%: -0,89 a -0,18; OR = -0,44, IC95%: -0,70 a -0,19, respectivamente), 3 meses (OR = -0,69, IC95%: -1,12 a -0,27; OR = -0,49, IC 95%: -0,93 a -0,05, respectivamente), e 6 meses (OR = -0,91, IC 95%: -1,47 a -0,35; OR = -0,40, IC 95%: -0,63 a -0,07, respectivamente). A análise de subgrupo mostrou que o estado SPD foi menor no grupo invisalign aos 6 meses, quando medidos os dentes usando o índice de Ramfjord (OR = -0,74, 95% CI: -1,35 a -0,12). No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos quando se utilizaram outros métodos de medida (OR = 0,12, IC 95%: -0,26 a 0,17). Nossa meta-análise sugere que, comparando com os aparelhos fixos tradicionais, os pacientes tratados com

invisalign têm uma melhor saúde periodontal. No entanto, mais estudos são necessários para confirmar essa conclusão no futuro.

O tratamento com alinhadores invisíveis oferece várias vantagens, mas a literatura disponível mostra que alguns tipos de movimentos dentários são imprevisíveis. Além disso, a maioria dos estudos está focada em um sistema alinhador invisível, enquanto diferentes características de vários sistemas podem fornecer diferentes resultados de tratamento. O objetivo do estudo de Tepedino et al. (2018) de coorte retrospectivo foi avaliar a previsibilidade do sistema alinhador Nuvola® na obtenção de movimentos de torque dos dentes anteriores. Trinta e nove pacientes adultos, que foram consecutivamente tratados com alinhadores invisíveis, foram selecionados retrospectivamente, e os modelos digitais pré-tratamento (T0), pós-tratamento (T1) e os modelos de configuração digital (TS) foram coletados. Apenas a primeira fase de tratamento feita de 12 alinhadores foi considerada para o presente estudo. O torque dos dentes anteriores foi medido como inclinação labiolingual em modelos digitais em T0, T1 e TS usando o software VAM. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada para todos os dentes anteriores entre movimentos de torque previstos e alcançados. O sistema de alinhamento Nuvolan foi capaz de produzir resultados clínicos comparáveis ao planejamento da configuração digital em relação aos movimentos de torque dos dentes anteriores.

Aman et al. 2018 tiveram como objetivo investigar a incidência e severidade da reabsorção radicular inflamatória induzida ortodonticamente (OIIRR) em incisivos superiores com o uso dos alinhadores estéticos, usando tomografia computadorizada de feixe cônico e identificar possíveis fatores de risco. Os comprimentos de raiz dos incisivos superiores foram medidos em imagens ortogonais de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico pré-tratamento e pós-tratamento de 160 pacientes que receberam tratamento ortodôntico abrangente com alinhadores estéticos. A média das reduções absolutas no comprimento da raiz variou entre  $0,47 \pm 0,61$  mm e  $0,55 \pm 0,70$  mm e não diferiram significativamente entre os incisivos centrais e laterais superiores. A prevalência de OIIRR grave, definida como ambos os incisivos centrais superiores com redução maior que 25% no comprimento da raiz, foi de 1,25%. Fatores de risco potenciais incluíram sexo, má oclusão, apinhamento e aproximação pós-tratamento dos ápices às placas corticais. Raça, redução interproximal, traumatismo anterior

aos dentes, elásticos, idade, duração do tratamento e aproximação pré-tratamento dos ápices às placas corticais não afetaram significativamente a quantidade de OIIRR. O tratamento abrangente com alinhadores transparentes resultou em reabsorção radicular mínima. Sexo, má oclusão, apinhamento e aproximação pós-tratamento às placas corticais afetaram significativamente a porcentagem de mudança no comprimento da raiz. A aproximação pós-tratamento dos ápices radiculares à placa cortical palatina mostrou a associação mais forte para o aumento de OIIRR.

Este estudo e Almasoud, 2018 foi realizado para comparar a percepção da dor entre pacientes tratados com aparelhos fixos passivos autoligáveis e aqueles tratados com alinhadores Invisalign. Este estudo prospectivo realizado na Arábia Saudita utilizou uma amostra estimada de 64 pacientes de uma clínica odontológica privada. Após a obtenção do consentimento informado, os pacientes foram divididos em dois grupos; um grupo (n = 32) foi tratado com aparelhos fixos autoligáveis passivos e o outro grupo (n = 32) utilizando-se alinhadores Invisalign®. Imediatamente após a instalação dos aparelhos, a percepção da dor pelos pacientes foi avaliada por meio de um questionário autoadministrado fechado e codificado, utilizando uma escala visual analógica (EVA). Suas respostas foram registradas às 4 horas, 24 horas, 3 dias e 7 dias. Uma porcentagem menor de pacientes tratados com alinhadores Invisalign relataram dor comparado aos pacientes tratados com aparelhos fixos autoligáveis passivos, e essas diferenças foram estatisticamente significativas ( $p = 0,001$ ). Da mesma forma, a média da pontuação VAS para o grupo Invisalign foi significativamente menor do que para o grupo de aparelhos fixos autoligáveis passivos em diferentes intervalos durante a primeira semana de tratamento. A intensidade da dor com ambos os aparelhos atingiu o pico em 24 horas (média do escore EVA, 3,87) e foi menor (média do escore EVA, 1,62) no dia 7. Concluiu-se que durante a primeira semana do tratamento ortodôntico, os pacientes tratados com alinhadores Invisalign relataram menor dor do que aqueles tratados com aparelhos fixos passivos autoligáveis.

## 4 DISCUSSÃO

Apesar da necessidade de tratamento ortodôntico, adultos tem aversão ao uso de aparelhos fixos tradicionais com fios, bandas e braquetes. O tratamento ortodôntico com alinhadores estéticos torna possível a solução de tratamento de maneira esteticamente agradável. Por isso tem sido muito utilizado para tratar apinhamentos leve ou moderados, diastemas e dentes inclinados. (VIEIRA, 2013)

Ensaio clínicos longitudinais demonstram que a utilização dos sistemas alinhadores estéticos é bem sucedido para vários tipos de movimentações dentárias, tais como inclinação, rotação de incisivos e fechamento de diastemas. Movimentos mais complexos, como fechamento de espaço de extrações, tem um prognóstico duvidoso. (JOFFE, 2003)

Desta forma, os alinhadores são mais bem sucedidos na melhoria do alinhamento anterior, do que na oclusão, isso se dá pela falta de uma mecânica inter arcos, ou porque os arcos são impedidos de ocluírem, devido a sobreposição dos aparelhos na superfície oclusal dos dentes. (TEPEDINO, et al. 2018)

Alguns autores questionaram se os resultados atingidos ao longo do tratamento com alinhadores seriam fiéis à simulação virtual do Clin Check e verificaram que as imagens virtuais eram compatíveis com a oclusão final do paciente. (FALTIN et al. 2002; LOMBARDO et al. 2017; TEPEDINO et al. 2018) Porém NEWBY et al. (2013) concluíram que a movimentação clínica e a movimentação prevista pelo software ClinCheck foram diferentes: a clínica foi menor, sendo exigido do ortodontista maior experiência para que os resultados reais sejam os mesmos que os virtuais. Entretanto Lombardo et al. (2017) afirma que sem o uso de auxiliares, os alinhadores ortodônticos são incapazes de atingir o movimento programado com 100% de previsibilidade.

A maioria dos autores concorda que os alinhadores não são indicados para todos os tipos de pacientes. A indicação principal são casos ortodônticos sem desarmonias esqueléticas e com apinhamento leve. (VIEIRA, 2013; JOFFE, 2003)

JOFFE (2003) em seu trabalho, relatou critérios de seleção para o tratamento com alinhadores, contraindicado casos com apinhamentos com mais de 5mm, discrepâncias sagitais superiores de mais que 2mm, dentes com rotações superiores

a 20º, dentes com inclinação superior a 45º, dentes com coroas clínicas curtas e arcadas com várias ausências dentárias.

Embora todas as vantagens da técnica dos alinhadores estéticos como a facilidade de uso, higienização, estética, há algumas desvantagens, pois a eficácia do tratamento é colocada nas mãos do paciente, dependendo do seu comprometimento com o tempo de uso para que a movimentação ortodôntica seja efetiva, além do pouco controle de movimento radicular e do movimento de extrusão. (ROSSINI et al. 2015; TEPEDINO et al. 2018)

Se comparados ao tratamento com aparelhos fixos convencionais, os alinhadores demonstraram causar menos dor e menos impactos negativos na vida dos pacientes durante a primeira semana de uso. (FUJYIAMA et al. 2014)

Atualmente, muitos estudiosos estudaram o estado de saúde periodontal de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e alinhadores estéticos. Os autores acreditam que as placas são superiores do que os aparelhos convencionais, pois não impedem procedimentos de higiene bucal, e reduz o risco de descalcificação, cárie, gengivite e doença periodontal. Os alinhadores estéticos foram melhores para a saúde periodontal do que os aparelhos fixos e podem ser recomendados para pacientes com alto risco de desenvolver gengivite. (LU et al, 2018; JIANG et al., 2018)

Com relação aos danos radiculares, a pesquisa de LINDAUER & SHOFF (1998) comparou um determinado tipo de alinhador removível com aparelhos ortodônticos fixos, demonstrando, por meio de microtomografias computadorizadas, que a reabsorção radicular foi semelhante nos dois grupos, provavelmente em virtude de a movimentação dental ser realizada utilizando-se forças leves (25 g) que movimentam os dentes sem provocar sensibilidade dolorosa ou quando esta é relatada por, no máximo, por dois ou três dias. (AMAN et al, 2018)

## 5 CONCLUSÃO

Com base na literatura revisada pode-se concluir que os alinhadores estéticos são uma alternativa a ser usada com sucesso na ortodontia em casos que necessitam proporcionar estética e conforto ao paciente, além de reduzir o tempo de cadeira e favorecer uma boa higiene bucal, por se tratar de uma técnica removível, podendo tratar todos os tipos de maloclusões, porém não indicada para todo tipo de paciente. Utilizada principalmente para tratamento de casos simples a moderados de alinhamento dentário.

## REFERÊNCIAS

AMAN, C.; AZEVEDO, B.; BEDNAR, E.; CHANDIRAMAMI, S.; GERMAN, D.; NICHOLSON, E.; NICHOLSON, K.; SCARFE, W. C. Apical root resorption during orthodontic treatment with clear aligners: A retrospective study using cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** v. 153, n. 6, p. 842-851, 2018.

ALMASOUD, N.N. Pain perception among patients treated with passive self-ligating fixed appliances and Invisalign®aligners during the first week of orthodontic treatment. **Korean J Orthod.** v. 48, n. 5, p. 326-332, 2018.

BOYD, R. L. Complex orthodontic treatment using the Invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. **Journal of Dental Education.** v. 72, n.8, p. 948-967, 2008.

FALTIN, R.; ALMEIDA, M. A. A.; KESSNER, C. A.; FALTIN JUNIOR, K. Efficiency, three-dimensional planning prediction of the orthodontic treatment with the Invisalign System: case report. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press.** v. 2, n. 2, p. 61-71, 2002.

FUJIYAMA, K.; HONIO, TADASHI.; SUZUKU, M.; MATSUOKA, S.; DEGUCHI, T. Analysis of pain level in cases treated with Invisalign aligner: comparison with fixed edgewise appliance therapy. **Prog Orthod.** v.15, n.1, p. 6, 2014.

GIANCOTTI, A.; GRECO, M.; MAMPIERI, G. Extraction treatment using invisalign technique. **Progress in Orthod.** v.7, n. 1, p. 32-43, 2006

HAHN, W.; ZAPF, A.; DATHE, H.; FIALKA-FRICKE, J.; FRICKE-ZECH, S.; GRUBER, R.; KUBEIN-MEESENBURG, D.; SADAT-KHONSARI, R. Torquing an upper central incisor with aligners – acting forces and biomechanical principles. **European Journal Orthodontics.** v. 32, n. 6, p. 607-613, 2010.



HILLIARD, K.; SHERIDAN, J. Adjusting Essix Appliances at Chair Side. **Journal of Clinical Orthodontics**. v. 34, n. 4, p. 236-238, 2000.

JÓIAS, R. P.; SANDERS, D.; CEPERA, F.; PARANHOS, L. R.; TORRES, F. C. Aparelhos ortodônticos sequenciais removíveis – considerações gerais e apresentação de caso clínico. **RFO, Passo Fundo**. v. 16, n. 3, p. 332-336, 2011.

JIANG, Q.; LI, J.; MEI, L.; LEVRINI, L.; ABBATE, G. M.; LI, H. Periodontal health during orthodontic treatment with clear aligners and fixed appliances: A meta-analysis. **J AM Dent Assoc**. v. 149, n. 8, p.712-720, 2018.

JOFFE, L.; Invisalign: early experiences. **Journal of Orthodontics**. v.30. p.348-352, 2003.

KESHILING, H.D. The Philosophy of the tooth positioning appliance. **Am J Orthod**. v. 31, p.297-304, 1945.

LEVRINI, L.; MANGANO, A.; MONTAMARI, P.; MARGHERINI, S.; CAPRIOGLIO, A, ABBATE G M. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. **Eur J Dent**. v. 9, n. 3, p. 404-10, 2015.

LINDAUER, S. J.; SHOFF, R. C. Comparison of Essix and Hawley retainers. **J Clin Orthod**. v. 32, n. 2, p. 95-7, 1998.

LOMBARDO, L.; ARREGHINI, A.; RAMINA, F.; HUANCA, G. L. T.; SICILIANI, G. Predictability of orthodontic movement with orthodontic aligners: a retrospective study. **Prog Orthod**. V. 18, n. 1, p. 35, 2017.

LU, H.; TANG, H.; ZHOU, T.; KANG, N. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system: A meta-analysis. **Medicine**. v. 97, n. 13, 2018

MACEDO, A.;COTRIN-FERREIRA, A.; THRLER, R. C. S.B. Aparelhos ortodônticos estéticos em pacientes adultos. **Nova visão em ortodontia e ortopedia funcional dos maxilares**. São Paulo: Santos. p307-311, 2010

MACHADO, A. W.; ARAUJO, T. M.; SANTOS, T. C.; GANDINI JUNIOR, L. G. O papel da Ortodontia como auxiliar na estética labial. **Anais Brasileiros de Dermatologia**. v. 86, n.4, p. 773-777, 2011.

MELKOS, A. (2005). Advances in digital technology and orthodontics a reference to the Invisalign method. **Medical Science Monitor**. v.11, n,5, p. 139-142, 2005.

McNAMARA, J.; KRAMER, K. L.; JUENKER, J. P. Invisible Retainers. **Journal of Clinical Orthodontics**. v. 19, n. 8, p. 570-578, 1985.

NEWBY, J; VLASKALIC, V; SCHNEIDER, P.; MANTON, D. 3D Investigation into clinical accuracy of Invisalign. **Interim Report**, Melbourne Dental School, The University of Melbourne, 2013.

PHAN, X.; LING, H. P. Clinical limitations of Invisalign. **J Can Dent Assoc**. v. 73, n. 3, p. 263-6, 2007.

PONITZ, R. Invisible retainers. **American Journal of Orthodontics**. v. 59, n. 3, p. 266- 272, 1971.

ROSSINI, G.; PARRINI, S.; CASTROFLORIO, T.; DEREGIBUS, A.; CESARE, L. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. **Angle Orthod**. v. 85, n. 5, p. 881-9, 2015.

SHERIDAN, J. (1997). The physiological rationale for air-rotor stripping. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 31, n. 9, p. 609-612, 1997.

SIMON, M.; KEILIG, L.; SCHWARZE, J.; JUNG, BA.; BOURAUUEL, C. Treatment outcome and efficacy of an aligner technique--regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. **BMC ORAL HEALTH**. v. 11, n. 14, p. 68, 2014.

TAVARES, S.W; FONSECA JUNIOR, G. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2016 Ago- Set;15(4):89-98, 2016.

TEPEDINO, M.; PAOLONI, V.; COZZA, P.; CHIMENTI, C. Movement of anterior teeth using clear aligners: a three-dimensional, retrospective evaluation. **Prog Orthod**. v. 19, n. 1, p.9. 2018.

VIEIRA, G M. Alinhadores invisíveis : biomecânica, limitações e a problemática da mensuração das forças aplicadas. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**. v. 12, n. 1, p. 40-50, 2013

ZHAO, X.; WANG, H. H.; YANG, Y. M.; TANG, G. H. Maxillary expansion efficiency with clear aligner and its possible influencing factors. **Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**. v.52, n. 9, p.543-548, 2017.

ZHENG, M.; LIU, R.; NI, Z.; YU, Z. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. **Orthod Craniofac Res**. v. 20, n. 3, p. 127-133, 2017.

WEON, K. T. Clear Aligner: Aplicaciones Clínicas y Presentación de casos. 2007

