

**FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE**

**ÁDILA ARAÚJO DA SILVEIRA**

**ALINHADORES ORTODÔNTICOS**

**RECIFE**

**2024**

ÁDILA ARAÚJO DA SILVEIRA

## **ALINHADORES ORTODÔNTICOS**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE / CPO, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Ortodontia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Guaracy Fonseca

**RECIFE**

**2024**

FACULDADE SETE LAGOAS – FACSETE

Artigo intitulado “**Alinhadores Ortodônticos**” de autoria da aluna Ádila Araújo da Silveira, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



Prof. Dr. Guaracy Fonseca – CPGO Recife



Prof. Ms. Nivaldo Oliveira – CPGO Recife

Recife, 2024

## RESUMO

A tecnologia presente na área da ortodontia, o tradicional aparelho metálico, embora seja o mais usado, tem sido trocado por opções de aparelhos e alinhadores ortodônticos mais discretos e confortáveis, mantendo a eficácia na correção do alinhamento dos dentes. Na hora de recorrer ao dentista em busca de um sorriso perfeito, o aparelho ortodôntico é sempre o primeiro nas procuras. Atualmente, a busca por tratamentos ortodônticos e estéticos tem crescido cada vez mais, onde a primeira opção dos pacientes são tratamentos rápidos e discretos, com isso a demanda por alinhadores ortodônticos tem aumentado nos consultórios. Os alinhadores ortodônticos são aparelhos discretos feitos por uma fina placa de acetato que recobre os dentes e faz pequenas movimentações. Dentre eles existem dois tipos: os digitais feitos através de software e hardware e os não digitais que podem ser confeccionados no próprio consultório. O objetivo desse trabalho foi mostrar os tipos de alinhadores estéticos, bem como sua maior aceitação pelos pacientes, apesar de algumas limitações sendo uma revisão de literatura.

**Palavras-chaves:** Ortodontia. Alinhadores ortodônticos. Ortodontia estética.

## **ABSTRACT**

The technology is present in the area of orthodontic, the traditional metallic device, although it is more used, has been changed by options of devices and orthodontic aligners more discreet and comfortable, maintaining the same effectiveness in the correction of the alignment of the teeth. When it comes to the dentist looking for a perfect smile, the orthodontic appliance is always the first in the searches. Currently, the search for orthodontic and aesthetic treatments has been increasing, where the patients' first choice is rapid and discreet treatments, with the demand for orthodontic aligners increasing in the clinic. The orthodontic aligners are discrete devices made by a thin plate of acetate that recovers the teeth and makes small movements. Among them there are two types: the digital ones made through software and hardware and the non-digital ones that can be made in the own office. The objective of this study was to show the types of aesthetic aligners, as well as their greater acceptance by the patients, despite some limitations being a literature review.

**Key-words:** Orthodontics. Orthodontic aligners. Aesthetic orthodontics.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	8
<b>2.1 Alinhadores Não Digitais</b> .....	13
<b>2.2 Alinhadores Digitais</b> .....	15
<i>2.2.1 Invisalign</i> .....	18
<b>2.3 Vantagens dos alinhadores ortodônticos</b> .....	21
<b>2.4 Desvantagens dos alinhadores ortodônticos</b> .....	21
<b>2.5 Instruções de cuidado e uso para alinhadores ortodônticos</b> .....	22
<b>3 DISCUSSÃO</b> .....	23
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	26
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

A ortodontia vem se moldando as cobranças dos pacientes, que cada vez buscam por estética, cultivando a saúde e harmonia do sorriso (Brant, 1997; Cordeiro; Zago, 2019). É a especialidade que trata dos problemas relacionados a posição da arcada dentaria, desenvolvimento da face, dos arcos dentários e da oclusão, ou seja, disfunções dento-faciais. O termo ortodontia deriva do grego *orthos* (correto) e *odontos* (dentes). Quando estudamos a importância dessa ciência, muitas vezes não nos damos conta da dimensão do caminho percorrido até os dias atuais (Hunter, 1771; Couto; Abreu, 2020).

O tratamento ortodôntico em adultos tem demandado muitas pesquisas, pois braquetes metálicos tem sido evitado pelos pacientes mais discretos. No EUA e todo o mundo tem buscado alternativas para os braquetes e com isso vários sistemas têm surgido (Shibasaki, 2010; Cunha, 2020). Entre as alternativas desenvolvidas, encontram-se os braquetes estéticos, os braquetes linguais e alinhadores termoplásticos (Rothier, 2013; Vilela *et al.*, 2020).

Segundo Womack (2006) o *Invisalign* surgiu em 1999 e publicado pela primeira vez em 2000 e desde então suas indicações vêm sendo estudadas para os diferentes tipos de mal oclusões. De forma geral, os alinhadores são feitos de plástico, encaixado sobre a superfície dos dentes, devem ser usados por pelo menos 20h diárias e as trocas de placas ocorrem em média a cada duas semanas. Cada alinhador é projetado para mover em torno de 0,25 a 0,3mm por dente ou pequeno grupo de dentes (Joffe, 2003; Coelho; Melo; Kervahal, 2021).

As primeiras experiências com alinhamentos através de enceramentos setup por meio de aparelhos elásticos, veio com dr. Kesling, em meados de 1943 (McNamara; Kramer; Juenker, 1985). No entanto apenas em 1998 foi proposto pela primeira vez alinhadores sequenciais. Os alinhadores estéticos são considerados em não digitais que são acionados com termoplásticos e os digitais feitos com base virtual de software e hardware, existe também o *Invisalign* que consiste em uma categoria acima dos demais (Kim; Echarri, 2007; Machado, 2020).

Apesar dos aparelhos fixos controlarem melhor os movimentos dentários mais difíceis, os alinhadores têm sido procurados pelos pacientes por sua estética superior, além de demonstrarem melhora periodontal comparado ao uso de

aparelhos fixos, também diminui a quantidade de reabsorção radicular, descalcificação e menos dor e lesões em tecidos moles e dores musculares. Mesmo com o máximo de cuidados possíveis o aparelho fixo causa efeitos nos tecidos periodontais e esmalte devido ao aumento da placa e gengivite. Há também indicação em casos de pacientes com raízes curtas são excelentes candidatos ao uso de alinhadores, estudos com invisalign não apresentaram reabsorção radicular (Robert *et al.*, 2007; Boyd, 2000; Robert *et al.*, 2008; Pereira, 2020)

Os alinhadores, inclusive, são uma boa escolha para casos de simples resolução. O tratamento será normalmente mais rápido, com menos efeitos colaterais nos dentes de ancoragem e mais previsível, desde que o paciente colabore (Trindade; Puttinatti, 2018; Staderini *et al.*, 2020).



## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A ortodontia é a mais antiga das especialidades da Odontologia. Essa informação foi registrada em relatos de historiadores da Odontologia, sendo que, atualmente, informações sobre esta profissão são procuradas em todas as partes do mundo. Cada vez mais se conhecem suas origens, seus precursores e pioneiros, sendo este conhecimento fundamental para o total entendimento do atual estágio evolutivo em que se encontra a Odontologia (Vilella, 2007). Sabe-se que a movimentação dentária se dá em resultado da força gerada, de modo que os osteoclastos são postos para trabalhar onde há pressão, de modo que o tecido ósseo é reabsorvido e um novo tecido é formado pelos osteoblastos, fazendo os dentes se movimentarem (Machado, 2009; Almeida, 2021).

Hoje em dia a motivação estética é responsável em mais de noventa por cento dos pacientes que recorrem a tratamento ortodôntico. A palavra estética, que provém do grego *αισθητική*, está relacionada com beleza, atração física, “sex-appeal”, a importância na vida íntima e social, autoestima e autoconfiança que incorporam a harmonia facial. A autoestima tem uma importância fundamental para o ajustamento psicológico e social do indivíduo, fazendo com que seja valorizado no círculo de amizades bem como nas relações profissionais (Knight; Keith, 2005; Pariol *et al.*, 2019).

Segundo Consolaro, Consolaro e Francischone (2013), antes da década de 1980 o ortodontista se restringia a movimentar dentes e a corrigir a má oclusão e estética apenas em pacientes jovens, sem qualquer ausência de dentes, sem próteses ou implantes, com dentes e gengivas hígidos e organismos completamente saudáveis. Atualmente, além de atender as necessidades funcionais e estéticas de todas as idades, e nas mais variadas situações de saúde bucal e sistêmica, o ortodontista apoia e auxilia outros tipos de tratamentos reabilitadores (Carnut; Ferraz, 2021).

Com o recente aumento de adultos que procuram tratamento ortodôntico, houve um aumento correspondente na demanda por aparelhos que são mais estéticos e mais confortáveis do que os aparelhos fixos convencionais (Weir, 2017; Mota Junior; Mota, 2018).

De acordo Carvalho (2013) o desenvolvimento de novas tecnologias, voltado para o diagnóstico e para o tratamento em Ortodontia, 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. Essas placas termoplásticas aumentam cada vez mais sua aplicabilidade dentro da prática ortodôntica, tornando os tratamentos mais cômodos e estéticos para os pacientes (Almeida, 2021).

A aparência dentária é importante não somente pela estética, mas também na elaboração do próprio conceito pessoal. Um sorriso agradável e uma face harmoniosa têm impacto na convivência social e na aceitação do indivíduo pelos seus pares. Aparelhos ortodônticos fixos têm sido o tipo mais utilizado. No entanto, a relutância em usar aparelho por causa de sua má estética tem sido uma força motriz para o desenvolvimento de outras opções de tratamento para a população adulta. Algumas opções de tratamento atuais incluem alinhadores Essix, Invisalign, Retentores Trutain e Ortodontia Lingual. Muitos pacientes se preocupam com estética durante o seguimento do tratamento ortodôntico, muitos não querem mostrar metal ou aparelhos fixos quando sorriem, dessa forma o Invisalign foi indicado por seu fabricante para ser usado em adultos e adolescentes que estejam com dentição permanente completa (Chávez *et al.*, 2002; Chiara *et al.*, 2011; Farfel, 2013; Pereira, 2020).

A ideia de um alinhador removível não é nova, foi proposta por Kesling, desde 1943, sob a forma de posicionadores dentários de borracha confeccionados a partir de um setup montado com os dentes dos modelos de gesso das arcadas dentárias do paciente. Como todos os dentes eram bandados, o posicionador servia para diminuir os espaços interdentários após a remoção dos anéis. Posteriormente, o autor sugeriu uma sequência de posicionadores baseados em setups, realizados em cada etapa do tratamento (Kesling, 1943; Rothier, 2013) e até 1971, a ideia ficou sem evolução científica, porém ressurgiu com ponitz nesse ano, com os “retentores invisíveis”, que tinha uma finalidade semelhante aos aparelhos de Dr. kesling, mas com um ideal de ser invisível. Muitos autores tentaram trabalhar alinhadores sem muito êxito. A limitação destes métodos descritos consistia no pouco resultado obtido para um grande trabalho laboratorial e técnico desenvolvido para a produção de movimentos dentários que fossem viáveis (Mcnamara; Kramer; Juenker, 1985; Cunha, 2020).

Sheridan propôs a lógica de tratamento com alinhadores, que seria necessário de três elementos básicos: espaço, tempo e força, estes três atuando juntos fariam acontecer o movimento dental (Sheridan, 1997).

O desenvolvimento de técnicas auxiliado por computador tem aumentado e com isso o uso de materiais termoplásticos para fabricar próprios alinhadores ortodônticos. Polímeros termoplásticos têm boa resistência física, química e propriedades mecânicas, como baixa rigidez, boa deformidade, biocompatibilidade e estabilidade. Eles são amplamente utilizados para contenções ortodônticas, talas temporomandibulares, placas mio-relaxantes e placas de clareamento. Esta ampla gama de aplicações é derivada de excelentes características estéticas, melhor forma e baixo custo. Poliéster, poliuretano e polipropileno são os materiais termoplásticos dominantes em misturas de polímeros usado para a fabricação de aparelhos ortodônticos (Condo *et al.*, 2018; Masia, 2021).

Os alinhadores são feitos a vácuo, e alguns são feitos por pressão. Nahoum faz uma distinção entre aparelhos feitos a vácuo e a pressão. Embora ambos os métodos usem pressão de ar para confeccionar os aparelhos, a vácuo envolve pressões de 3-14 psi, enquanto pressão envolve pressões de até 100 psi. Até um limite, o detalhe da superfície de ajuste interna do alinhador e, portanto, a intimidade do ajuste e a capacidade aprimorada de prender e gerar forças em um dente ou superfície de fixação dependem da pressão do ar. Pressões mais altas, portanto, tendem a se equiparar à geração de força aprimorada e maior precisão (Weir, 2017; Couto; Abreu, 2020).

Segundo Pereira (2012), o invisalign surgiu em 1999 e publicado pela primeira vez em 2000 e desde então suas indicações vêm sendo estudadas para os diferentes tipos de maloclusões. De forma geral, os alinhadores são feitos de plástico, encaixado sobre a superfície dos dentes, devem ser usados por pelo menos 20h diárias e as trocas de placas ocorrem em média a cada duas semanas. Cada alinhador é projetado para mover em torno de 0,25 a 0,3mm por dente ou pequeno grupo de dentes (Cordeiro; Zago, 2019).

Em 2000, Dr. Hilliard e Dr. Sheridan desenvolveram um protocolo de tratamento utilizando um sistema de alicates que, uma vez aquecidos a uma determinada temperatura provocaria abaulamentos em retentores *Essix*®, e esses seriam suficientes para promover a força necessária para a movimentação dentária (Hilliard; Sheridan, 2000; Machado, 2020).

Segundo Bastos et al. (2009), adultos jovens com uma melhor posição socioeconômica não querem usar aparelhos ortodônticos convencionais e optam por alinhadores ortodônticos estéticos, pois além de imperceptíveis a ortodontia é importante em eventos importantes da vida como emprego e encontrar um parceiro, sendo assim tem uma maior aceitação do paciente (Vilela *et al.*, 2021).

Segundo Boyd (2008), um achado interessante com o uso dos alinhadores foi em pacientes que apresentam leve mordida aberta anterior, já que pode se fechar levemente durante o tratamento devido ao efeito intrusivo nos dentes posteriores do aumento da distância interoclusal da presença da dupla espessura dos materiais do aparelho. Isso fecha parcialmente a mordida, proporcionando uma força intrusiva nos dentes posteriores com a própria força de mordida natural do paciente. Isso contrasta com o mesmo caso usando aparelhos fixos, esses podem extruir os dentes durante o tratamento e levar a um aumento na quantidade de mordida aberta, especialmente quando os elásticos intermaxilares são usados para extruir os dentes anteriores (Silva *et al.*, 2019).

Moshiri et al. (2017) corroborando com Boyd (2008) insiste no efeito de bloqueio exercido pelo *invisalign*, esse aparelho funcional visa controlar o crescimento esquelético e dentário vertical superior, incluindo uma porção de acrílico na região oclusal, maior em tamanho do que a dimensão vertical normal do paciente. Normalmente, a quantidade de acrílico na área do primeiro molar desses blocos de mordida varia em espessura de 5 a 10 mm, com isso induz um aumento artificial na dimensão vertical, desencadeando uma resposta muscular que cria uma força intrusiva vertical nos segmentos posteriores, levando à rotação anti-horária da mandíbula. É possível que o *invisalign* consiga esses mesmos efeitos intrusivos em adultos, como visto em crianças (Cordeiro; Zago, 2019).

Ainda segundo Moshiri et al. (2017) a espessura de cada alinhador *Invisalign* é 0,030 polegadas (0,76 mm), assim quando combinadas em ambos os arcos dentários, pode não ter espessura adequada para exceder consideravelmente o espaço da via, o suficiente para criar uma resposta neuromuscular. Além disso, a máxima intercuspidação ocorre aproximadamente 18 minutos por dia, não tendo duração suficiente para exercer uma força intrusiva significativa. Mas forças intrusivas do alinhador podem ser solicitadas pelo fornecedor no ClinCheck<sup>®</sup> software e programado nas placas por meio dos técnicos da *Invisalign*. O efeito combinado da progressão sequencial das placas, com seleção

criterosa e colocação de anexos, determina a quantidade de intrusão e movimento dentário clinicamente esperado (Cordeiro; Zago, 2019).

Para os pacientes que apresentam bruxismo os alinhadores podem ser uma ótima opção de tratamento. Além de corrigir más-oclusões, ele diminui o desconforto miofascial e o desgaste oclusal causados durante os hábitos parafuncionais noturnos, como apertamento e ranger dos dentes. Também é recomendado para pacientes com perdas ósseas acentuadas e reabsorções radiculares não ativas que precisam de um controle rígido da força usada (Trindade; Puttinatti, 2018; Pariol *et al.*, 2019).

O uso de attachments colados com resina fotopolimerizável no esmalte dentário com objetivo de aumentar a retenção dos alinhadores e facilitar determinados tipos de movimentos (auxiliar no alinhamento, rotação, fechamento de espaços, intrusão). A forma, posição e momento para a confecção dessas retenções varia de acordo com o tipo de movimento a ser realizado e são definidos quando da elaboração do ClinCheck. Desgastes interproximais, recorte nos alinhadores, colagem de botões nos dentes ou alinhadores, aplicação de elástico, intra e intermaxilares, são eficientes para auxiliar no controle do efeito desejado, sendo assim reduzindo as limitações do aparelho (Faltin *et al.*, 2003; Kravitz *et al.*, 2009;



Fig. 2 Box of aligners and attachment template for one patient.



Fig. 3 Composite attachments bonded indirectly to the teeth to aid aligner retention and improve tooth control.

Rothier, 2013; Pereira, 2020).

Imagem 1. Attachments (JOFFE, 2003)

De acordo com Weir (2017) assim como acontece com os sistemas de aparelhos fixos, o termo alinhadores ortodôntico abrange uma ampla gama de aparelhos com diferentes modos de ação, métodos de construção e aplicabilidade a

vários tratamentos de má oclusão. Todos compartilham o uso de alinhadores plásticos transparentes termo formados que cobrem muitos ou todos os dentes, mas a partir desse ponto comum, há diferenças importantes e significativas que afetam a capacidade de qualquer sistema em tratar uma ampla gama de problemas ortodônticos. Os alinhadores estéticos são classificados em não digitais que são ativados com termoplásticos e os digitais feitos com base virtual de software e hardware (Couto; Abreu, 2020).

Há também o *Invisalign* que consiste em uma categoria acima dos demais, apesar de um alinhador digital ele é feito de material SmartTrack e as características SmartForce melhoram o controle de movimento dentário. Os dados São arquivados no Align Technology. Além disso, sua tecnologia possui um indicador azul garante que adolescentes usem alinhadores pelo tempo correto (Kim; Echarri, 2007; Cordeiro, 2019).

O aumento dos casos de alinhadores vem aumentando devido o crescente surgimento de fabricantes nacionais e internacionais, o que gerou, conseqüentemente, redução dos custos envolvidos no processo (Trindade; Puttinatti, 2018; Masia, 2021).

Os alinhadores ortodônticos foram inicialmente introduzidos para tratar pequenas irregularidades da posição do dente apenas. Alguns sistemas alinhadores permanecem deliberada e explicitamente limitados à correção de pequenas irregularidades posicionais, enquanto outros também afirmam visar más oclusões complexas. Não existe evidencia clinica publicada que apoia tais alegações, ou na maioria das vezes, está longe de ser evidências científicas de alto nível. No entanto, muitos sistemas são comercializados diretamente ao público, e alguns (Crystal Braces, Smile Care Club) nem sequer exigem a intervenção de qualquer dentista em qualquer fase do processo.

## **2.1 Alinhadores Não Digitais**

São Alinhadores construídos sobre um modelo de gesso, cujo confecção pode ser feita no próprio consultório, proporcionando ao dentista total independência em relação ao laboratório. É indicado para pequenos movimentos, recidivas leves pós-correção ortodôntica, alinhamento suave e contenção pós-correção ortodôntica

O aparelho Essix completamente encapsula a dentição e a parte superior do alvéolo, proporcionando melhor retenção (Trindade; Puttinatti, 2018; Staderini *et al.*, 2020).

Uma das facilidades do aparelho Essix®, é de ser produzido no próprio consultório odontológico, devendo para isso somente das placas Essix® MTM (Minor Tooth Moviment) ACE (.030) para a termoformagem, uma Plastificadora a vácuo, selante para fósulas e fissuras, e pontas para recorte e o acabamento a fim de concluir os alinhadores (Lucea, 2002; Coelho; Melo; Kervahal, 2021).

Segundo Neto (2012) o processo de confecção do aparelho começa com a moldagem, vazamento com gesso tipo IV e posterior recorte em formato de ferradura. Após o preparo do modelo, é avaliado o caso e confeccionado o com selante na superfície dos dentes o espaço para onde o dente será direcionado. Depois de criada a bolha, deve se proceder a termoplastificação em uma plastificadora a vácuo. Seguindo com recorte com discos de lixa e posterior polimento. A placa então é adaptada a boca do paciente e em seguida feita as ativações (Mota *et al.*, 2023).

O sistema Biomecânico do aparelho se dá como preconizado por Sheridan, através de espaços/depressões criadas no alinhador de tamanho apropriado no modelo de gesso, para onde o dente necessitará se mexer. A força a ser aplicada no dente decorre de um abaulamento criado no Alinhador por meio de um Alicate (Hilliard). A ativação é controlada pela quantidade de fechamento da ponta ativa do alicate. O alicate de D'Franco, outro sistema de alinhadores não digitais, é composto por um parafuso posicionado no cabo do alicate, que se adapta a uma chave especial para execução das ativações. Dessa maneira, a chave modulará o fechamento da ponta ativa sem parâmetros quantitativos. A mensuração da força não é possível, dessa forma fica sujeita ao bom senso e experiência do profissional. O Essix é indicado em casos de correção de rotações dos dentes anteriores, torques e inclinações individuais, pequenos movimentos méso-distais, intrusões dentárias individuais, fechamento de pequenos espaços e como contenção pós-tratamento (Moro *et al.*, 2017; Franco; Vieira, 2016; Martins *et al.*, 2020)



Imagem 2. Protocolo de ativação (Neto, 2012).

Um aparelho termoplástico chamado EssixH (Raintree Essix, Inc., 4001 Division St, Metairie, LA 70002, EUA) foi introduzido pela primeira vez como um retentor por Sheridan e colegas em 1993. A partir de então, o essix tem sido descrito por vários autores. O tipo A (para movimentos) e C (para contenção). O tipo C é mais resistente a abrasão e tem durabilidade de até 24 meses, enquanto o tipo A é mais estético, mas dura apenas 6 meses (Lucea, 2002). Cada placa tem uma temperatura de aquecimento diferente, visto que cada uma é composta por diferentes materiais, respectivamente: Essix C+: temperatura 93°C/ polipropileno, Essix ACE: temperatura 93°C/co-poliéster (de tereftalato de polietileno), Essix A+: temperatura 82°C/copolímero (Moro *et al.*, 2017; Machado, 2020)

## 2.2 Alinhadores Digitais

Os Alinhadores podem ser construídos sobre um modelo de gesso com setup de modelos onde são usados para movimentos dentários diversos com grau leve e moderado, mas requerem constantes moldagens durante o tratamento. Ou Alinhadores construídos sobre modelos impressos que utilizam a tecnologia 3D. A



confeção dos alinhadores é realizada a partir do planejamento dos movimentos dentários, feito através de software e sobre a impressão em 3D desses modelos com os respectivos movimentos (Trindade; Puttinatti, 2018; Santos, 2020).

O software é a peça fundamental do fluxo de trabalho digital na ortodontia, além de comandar as modificações nos planejamentos e design dos aparelhos permite exportar os modelos corrigidos para a confecção dos alinhadores. Os serviços de escaneamento e impressão em 3D dos modelos podem ser terceirizados (Araujo; Ursi; Cato, 2017; Simão; Bittencourt, 2021).

Para o requerimento dos alinhadores o ortodontista necessita enviar para o sistema escolhido a documentação Ortodôntica digital (fotos intra e extraorais, radiografia panorâmica e telerradiografia) e o modelo em gesso ou escaneamento digital do paciente. Através dos modelos digitais (escaneamento da boca ou do modelo de gesso) é possível realizar setups virtuais seguindo as orientações do ortodontista ou até mesmo a simulação de mais de uma opção de tratamento para auxiliar o planejamento ideal (Trindade; Puttinatti, 2018; Sousa *et al.*, 2021).

O setup virtual é realizado por uma equipe especializada de Ortodontistas, a partir do plano de tratamento enviado pelo profissional. Ortodontista aprova o setup enviado. Após a aprovação do planejamento, dentista realiza o pedido. Ao final o ortodontista recebe o tratamento completo com todas as placas de uma só vez na clínica (Polido, 2010; Bezerra; Leite; Rego, 2021).

De acordo com Weir (2017) se baseando no invisalign que foram usados para tratar o maior número de pacientes até o momento (mais de 3 milhões) e o ClearCorrect tem sido usado no tratamento de mais de 80.000 casos ortodônticos segue tabela com previsibilidade de tratamento (Shimizu *et al.*, 2020).

MOVIMENTO DO DENTE	PREVISIBILIDADE COM ALINHADORES SOZINHOS		
	Previsível	Moderado	Difícil
Crowding ou espaçamento por arco	Até 6mm	6 a 8 mm	> 8 mm
Discrepância na linha média	Até 2mm	2-3 mm	> 3 mm
Rotação central do incisivo	Até 40 °	40 a 50 °	> 50 °
Rotação lateral do incisivo	Até 30	30 a 40 °	> 40 °
Rotação de caninos e pré-molares	Até 45 °	45-55 °	> 55 °
Rotação molar	Até 20	20 a 30 °	> 30 °
Extrusão Anterior por Arco	Até 2,5 mm	2,5 a 3 mm	> 3 mm
Intrusão Anterior por Arco	Até 0.5mm	0,5 a 1 mm	> 1 mm
Intrusão posterior por arco	Até 0.5mm	0,5 a 1 mm	> 1 mm
Extrusão posterior por arco	0mm	0,5 mm	> 0,5 mm
Expansão por quadrante	Até 2mm	2-3 mm	> 3 mm
Correção anteroposterior	Até 2mm	2-4mm	> 4 mm
Torque de raiz lingual incisivo	0 a 10 °	10-15 °	> 15 °
Torque da raiz lingual do dente posterior	0-5	5-10 °	> 10 °
Movimento distal do dente posterior (maxila)	0-2mm	2-4mm	> 4 mm
Movimento mesial do dente posterior	0-1mm	1 a 2 mm	> 2 mm

Quadro 1. A tabela acima foi construída usando uma síntese de dados reportados de duas das maiores empresas de alinhadores, Align Technology e ClearCorrect. (Weir, 2017).

Com um elevado crescimento no quantitativo de empresas que trabalham com alinhadores digitais, sistemas de CAD-CAM, torna-se quase impossível a catalogação de todas essas que desenvolvem esse processo no cenário mundial. Na ortodontia, o sistema Invisalign® foi o primeiro a utilizar o método para fabricar tratamentos ortodônticos virtuais, e sequenciais, mediante a utilização do escaneamento e programas virtuais em 3D, e impressões dessas imagens, através de estereolitografia (SLA). Hoje, algumas outras empresas, como a ClearPath Orthodontics® e a ClearCorrect®, OrthoAligner®, e outras menos conhecidas, utilizam, também de maneira adequada, e diferenciada a tecnologia de projeto assistido e produzido por computador. Algumas outras iniciaram seus processos como sistemas por set-up laboratorial e com o passar do tempo, adotaram a

tecnologia de CAD-CAM facilitando o seu processo de trabalho, como a empresa Clear Aligner® (Neto, 2017; Shimizu *et al.*, 2020).

O Clear Aligner é especialmente indicado para o tratamento que requer menor dente circulação e em casos de recaída. As principais indicações são: casos com menor apinhamento (menos de 4 mm, especialmente de canino para canino); Controle de rotação, para incisivos rotacionados; Expansão; Intrusão; Fechamento de espaço, menos de 4 mm; Retentor passivo / ativo. O Clear Aligner não é tão eficaz para casos de extração, controle de ponta, casos de mordida aberta ou casos de intercuspidação (Kim; Echarri, 2007; Robertson *et al.*, 2019).

### 2.2.1 Invisalign

A taxa de crescimento do Invisalign sugere sua contínua popularidade entre médicos e pacientes. Pode-se especular que novas tecnologias de comunicação como o YouTube e outras mídias sociais podem ter contribuído para a ampla aceitação dos pacientes e, especialmente, em idades mais jovens (Livas; Delli; Pandis, 2018; Simão; Bittencourt, 2021)

Segundo Condo *et al.* (2018) e Sousa *et al.*, (2021) antes de setembro de 2001, Invisalign® (Alinhar Technology, San Jose, CA, EUA) eram feitos com um material chamado Proceed30 (PC30), um polímero que não atendia a todos os elementos físico-químicos e requisitos clínicos para o movimento dentário ortodôntico. Muitas desvantagens foram delineadas, as quais, em alguns casos, limitaram o uso desses alinhadores. Desde 2013, os alinhadores Invisalign® foram feitos com material polimérico Exceed30 (EX30), um implante polímero de grau médico feito de poliuretano metileno diphenyldiisocyanate 1,6-hexanediol, testado quanto à segurança biocompatibilidade, em conformidade com as Farmacopéia dos Estados, Classe IV17). O material EX30 exibiu elasticidade 1,5 vezes maior que a da PC30, facilitando remoção e inserção.

Nos Estados Unidos em 1998, a Align Technology ampliou o aparelho

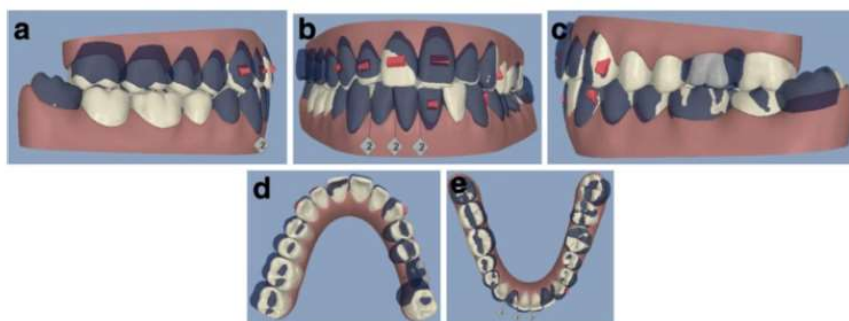


Figure 3 ClinCheck\* pre-post superimposition (a to e).

Invisalign para movimentação ortodôntica. Esse tratamento foi o primeiro que se baseou em tecnologia digital tridimensional (3D). Programas computadorizados manuseiam as imagens 3D e uma sequência de estágios algorítmicos é dada para que ocorra a movimentação precisa dos dentes de 0.15 a 0.25mm, onde para cada estágio são moldados aparelhos alinhadores transparente, com 0,7mm aproximadamente de espessura e fielmente adaptados às coroas dentárias (Faltin *et al.*, 2003; Schuster *et al.*, 2004; Cardoso, 2019).

Imagem 3. ClinCheck (Mampieri; Giancotti,2013)

De acordo Rothier (2013) o processo é iniciado com o envio eletronicamente do planejamento do caso e os exames através do site da Invisalign. As moldagens são enviadas pelo correio, e são digitalizadas por meio de um tomógrafo para a criação de um modelo virtual. Os dentes são separados em unidades geométricas individuais, etapa, essa, denominada cutting process (Simão; Bittencourt, 2021).

O aspecto revolucionário do Invisalign® é o escaneamento, isso permite que os dentes do paciente sejam replicados em um modelo 3D 'on screen', que pode ser manipulado e 'virtualmente' corrigido através do Invisalign® usando sofisticado software, pelo ortodontista. O clínico tem a capacidade de visualizar os modelos 'virtuais' da má oclusão e manipular através de um programa de conexão à Internet chamado 'ClinCheck®'. O tratamento do paciente pode ser revisado alinhador-a-alinhador, e correções feitas antes de finalizar o plano de tratamento. Mudanças são feitas através do sistema ClinCheck® até que o resultado alcançado seja ao gosto do clínico. Só então os alinhadores produzidos e enviados (Joffe, 2003; Cardoso, 2019).

Os tipos mais comuns de má oclusão tratados com Invisalign® são (JOFFE, 2003) (Quadro 2).

Apinhamentos moderados (1-5mm). Podendo ser tratado com expansão ou remoção de incisivo inferior.
Mordida profunda que pode ser corrigida com intrusão e avanço dos incisivos.
Arcos atresícos que possam ser expandidos.
Diastemas de até 5mm.

Discrepâncias antero-posteriores esqueléticas (classe I) de mais de 2mm.
Discrepância em relação cêntrica.
Dentes com rotações severas (mais de 20 graus).
Mordidas abertas anteriores e posteriores.
Extrusão de dentes.
Dentes severamente inclinados (mais de 45 graus)
Dentes com coroas clínicas curtas.
Arcos com múltiplas ausências dentarias.

Quadro 2. Diferentes tipos de maloclusão tratadas com invisalign (Joffe, 2003).

Segundo Papadimitriou *et al.* (2018) e Sousa *et al.*, (2019) com relação ao Invisalign®, até o momento, existem quatro revisões sistemáticas disponíveis, referentes aos efeitos clínicos do invisalign, embora a quantidade de evidências seja limitada, mostrou mais recidiva nos casos Invisalign, em comparação ao tratamento com aparelho fixo, que pode ser atribuído às inadequações na obtenção de certos movimentos de corpo e contatos oclusais justos. As seguintes conclusões foram feitas, com base nas evidências disponíveis (Quadro 3).

O Invisalign pode tratar casos leves de não extração mais rápidos, no entanto requer mais tempo do que o tratamento com aparelho fixo para casos mais complexos.
Os alinhadores Invisalign® podem corrigir com segurança os arcos dentários em termos de nivelamento e de rotação dos dentes (exceto para caninos e pré-molares, onde uma pequena inadequação foi relatada). A inclinação da coroa pode ser realizada facilmente.
Inclinações dos dentes e contatos oclusais parecem estar entre as limitações do Invisalign.
O uso de anexos adicionais pode ser mais eficaz para vários tipos de movimento, como a expansão da arcada nos dentes posteriores superiores, os movimentos rotatórios caninos e pré-molares, a extrusão dos incisivos superiores e o controle do overbite.

Quadro 3. Conclusão de revisão sistemática invisalign (Papadimitriou *et al.*, 2018)

Embora algumas más oclusões sejam difíceis de tratar com Invisalign® isso não impede o uso completamente, já que existe uma opção para tratamento combinado. Invisalign® pode ser usado para corrigir problemas até um certo ponto e, em seguida, o tratamento é concluído usando aparelhos convencionais ou vice-versa (Joffe, 2003; Cardoso, 2019).

### **2.3 Vantagens dos alinhadores ortodônticos**

Segundo Rothier (2013) e Santos (2020) as principais vantagens, além da estética e do conforto, a possibilidade de uma melhor higiene bucal, ausência de restrições alimentares e um menor risco de descalcificação, cáries, gengivites e doença periodontal, que são problemas comuns com o uso de aparelhos fixos convencionais.

De acordo com Weir (2017) e Pereira (2020) tem sido indicado o tratamento com alinhadores para pacientes com risco de periodontite, já que foi estudado durante 12 meses a diminuição dos níveis de bactérias periodontopáticas e uma melhora no periodonto, comparado a tratamento com aparelhos fixos.

Existem também poucas emergências com alinhadores, pois machucam menos a mucosa. Alinhadores danificados ou perdidos podem ser substituídos geralmente dentro de 2 semanas e o paciente mantém usando o alinhador anterior nesse período. Também reduziu o tempo no consultório (Weir, 2010; Cardoso, 2019).

Outra vantagem potencial do tratamento com alinhadores é o uso em pacientes com restaurações extensas, coroas ou facetas de porcelana, ouro ou superfícies metálicas, pois são geralmente mais difíceis para a retenção de aparelhos durante o tratamento. Há também o potencial de danificar as superfícies de porcelana, ouro ou outras restaurações metálicas no momento da descolagem (Boyd, 2008; Couto; Abreu, 2020).

### **2.4 Desvantagens dos alinhadores ortodônticos**

Os alinhadores ortodônticos apresentam controle limitado de movimentos radiculares; correções intermaxilares limitadas em grandes discrepâncias esqueléticas; tempo adicional e/ou documentações necessárias, caso seja

necessário realizar alterações durante o tratamento; e custo mais elevado. Outra desvantagem é depender da colaboração do paciente (Trindade; Puttinatti, 2018; Almeida, 2021).

### **2.5 Instruções de cuidado e uso para alinhadores ortodônticos**

Segundo Monteiro (2015) deve-se ter alguns cuidados com o uso dos alinhadores, para ajudar o superior tem “U” e o inferior “L” para não confundir. O ideal é inserir o inferior primeiro, empurrando levemente nos dentes da frente e em seguida se aplica a mesma pressão, usando a ponta dos dedos, nos molares até que o alinhador se encaixe. Não deve morder o alinhador, bem como comer com ele. Para remover basta aplicar pressão de igual magnitude em ambos os lados e depois na frente. Após remover deve-se lavar com água corrente (não usar produtos de limpeza para não danificar a placa) e armazenar corretamente durante o período de alimentação ou higienização oral (Cordeiro; Zago, 2019).

### 3 DISCUSSÃO

Os sistemas de alinhadores invisíveis mostram ser uma ferramenta importante no tratamento ortodôntico estético, já que são muito bem aceitos pelos pacientes. Há menos placa bacteriana e prevalência de gengivite nos pacientes que utilizam alinhadores removíveis quando comparados com pacientes que utilizam aparelhos fixos, portanto paciente com alto índice de cárie a melhor indicação é o alinhador ortodôntico, por removível (Bollen, 2003; Clement, 2003; Robert *et al.*, 2007; Robertson *et al.*, 2019).

Os alinhadores são numerados de acordo com o estágio de tratamento e usados em sequência por mais ou menos duas semanas cada um deles. O contato do alinhador com o dente é o que proporciona o movimento. Por ser removível facilita a higienização bucal e do alinhador. O aparelho tem limitações, não sendo aconselhado para correção de todos os tipos de más oclusões, sendo imprescindível uma recomendação precisa do ortodontista. (Faltin *et al.*, 2003; Schuster *et al.*, 2004; Couto; Abreu, 2020).

Em relação a ortodontia convencional os alinhadores têm controle limitado de movimentos radiculares; correções intermaxilares limitadas em grandes discrepâncias esqueléticas; tempo adicional e/ou documentações necessárias, caso seja necessário realizar alterações durante o tratamento; e custo mais elevado (Trindade; Puttinatti, 2018; Cardoso, 2019).

No entanto o uso de attachments colocados no esmalte dentário, recorte nos alinhadores, colagem de botões nos dentes ou alinhadores, aplicação de elástico, intra e intermaxilares, são eficientes para auxiliar no controle do efeito desejado, sendo assim reduzindo as limitações do aparelho (Faltin *et al.*, 2003; Kravitz *et al.*, 2008. Almeida, 2021).

Para os pacientes que apresentam bruxismo os alinhadores podem ser uma ótima opção de tratamento. Além de corrigir más-oclusões, ele diminui o desconforto miofascial e o desgaste oclusal causados durante os hábitos parafuncionais noturnos, como apertamento e ranger dos dentes. Também é recomendado para pacientes com perdas ósseas acentuadas e reabsorções radiculares não ativas que precisam de um controle rígido da força usada (Trindade; Puttinatti, 2018; Cunha, 2020).



Para casos mais complexos os alinhadores têm dificuldade de tratar e para chegar ao movimento desejado o ortodontista costuma lançar mão do tratamento híbrido, associando os alinhadores a aparelhos e/ou dispositivos fixos ao mesmo tempo ou em momentos diferentes. A opção de tratamento híbrido com o uso de aparelhos fixos e alinhadores aparece como uma solução interessante, permitindo unir o melhor de ambos os aparelhos, os alinhadores para movimentos menores e o fixo para grandes movimentos dentários (Araujo; Ursi; Cato, 2017; Trindade; Puttinatti, 2018; Pereira, 2020).

Em casos ortocirúrgicos, é possível montar o aparelho fixo ou botões estéticos no momento da cirurgia para garantir mais segurança, ou ainda utilizar somente alinhadores, sem a colagem de acessório. Nesse caso a fixação e o bloqueio dos maxilares durante a cirurgia são feitos com parafusos transcirúrgicos (bins) e pode ser indicado algum tipo de contenção pós-cirúrgica até que o paciente seja liberado pelo cirurgião para finalizar o tratamento ortodôntico (Melkos, 2005; Pereira, 2020).

Com a evolução dos alinhadores, os braquetes ortodônticos ficarão por pouco tempo dentro da boca, restrito a movimentos complexos, sendo usado antes ou depois dos alinhadores, visto que tratamento com tempo superior a 12 meses o índice de cooperação é reduzido proporcional ao tempo de tratamento (Araujo; Ursi; Cato, 2017; Shimizu *et al.*, 2020).

Segundo Mir (2018) há muitos fatores a serem considerados ao escolher entre alinhadores ortodônticos e aparelhos fixos. A capacidade de remover os alinhadores pode tornar mais fácil para os pacientes manterem uma boa higiene bucal, no entanto estudos mostram resultados conflitantes. Um estudo sugeriu pior saúde gengival no grupo baseado em braquetes em comparação com o grupo Invisalign, mas igual o acúmulo de placa entre os dois grupos em uma amostra de adultos e crianças. Outro estudo mostrou que indivíduos com a modalidade aparelho fixo retiveram mais placa, mas a saúde gengival entre os dois tratamentos foi quase idêntica. Durante a pesquisa os pacientes pesquisados para avaliar sua satisfação e qualidade de vida relacionada à saúde bucal imediatamente após o término do tratamento ortodôntico, tanto os pacientes tratados com aparelho fixo quanto os tratados com Invisalign apresentaram resultados de satisfação estatisticamente semelhantes em todas as dimensões analisadas, exceto para comer e mastigar: Grupo Invisalign relatou mais satisfação (Shimizu *et al.*, 2020; Sousa *et al.*, 2019).



## 5 CONCLUSÃO

O período para o tratamento é, em média, mais rápido do que o aparelho convencional por ser feito de forma pontual. Antes do tratamento, em caso d alinhador digital necessita-se de aprovação do planejamento virtual 3D. Após isso, o paciente aprova a fabricação dos alinhadores ortodônticos.

Muitos dos movimentos ortodônticos que são feitos na técnica convencional também podem ser feitos por alinhadores ortodônticos, alguns casos associados a dispositivos fixos. O profissional precisa estudar a técnica através de cursos, credenciamentos, artigos e livros no Brasil e no restante do mundo nos últimos 20 anos.

O fato é que é possível sim, tratar os pacientes com essa tecnologia pois, a biologia e o conhecimento do cirurgião-dentista não mudaram, mas, sim, o que foi revolucionário foi conseguir os mesmos resultados mantendo a estética, higiene, o conforto e o estilo de vida do paciente durante a Ortodontia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alinhadores: tecnologia a serviço da estética; *OrtodontiaSPO*; 2013. Disponível em:< <http://www.ortociencia.com.br/Materia/458/Alinhadores-tecnologia-a-servico-da-estetica>> Acesso em: 30 de janeiro de 2019.
- ALMEIDA, M. R. Extra-alveolar mini-implants associated to aligners for Class II malocclusion treatment. *Clínica Ortodôntica*, São Paulo, v. 19, n. 6, p. 42-54, dez. 2020/jan. 2021.
- ARAUJO, A.M.; URSI, W.; CATO, C. A oportunidade de tratamentos híbridos na era da ortodontia digital. *Ortho Science*. v. 10, n. 39, p. 319-330, 2017.
- BASTOS L. E.M. et al.; Association of functional gene polymorphism IL-1b in patients with external apical root resorption. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, v.136, p. 542–546, 2009.
- BEZERRA, S. A.; LEITE, A. R. L.; REGO, M. V. N. N. DO. A importância do Set up Digital na Ortodontia. *Ortho Sci., Orthod. sci. pract*, p. 104–110, 2021.
- BOLLEN, A. et al.; Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 1: Ability to complete treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* v.124, p. 496-501, 2003.
- BOYD, R. L. Esthetic orthodontic treatment using the Invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *Journal of Dental Education*, v. 72, n. 8, p. 948-967, 2008.
- BOYD, R.L.; MILLER, R.J.; VLASKALIC, V. O sistema Invisalign em adultos Ortodontia: apinhamento leve e casos de fechamento do espaço. *J Clin Orthod*. v. 34, n. 4, p. 203-212, 2000.
- BOYD, R.L.; VLASKALIC, V. Diagnóstico tridimensional e orto tratamento ortodôntico de mal oclusões complexas com o Invisalign utensílio. *Semin Orthod*. v. 7, p. 274-293, 2001.
- CARDOSO, L. A Era da Evolução na Ortodontia: Sistema Invisalign® / The Age of Evolution in Orthodontics: Invisalign® System. *ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA*, 1 jan. 2019.
- CARNUT, L.; FERRAZ, C. B. Necessidades em(de) saúde: conceitos, implicações e desafios para o Sistema Único de Saúde. *Saúde em Debate*, v. 45, n. 129, p. 451–466, jun. 2021.
- CARVALHO, G.D. et al.;As novas possibilidades e os novos desafios dos alinhadores estéticos, *OrtodontiaSPO*; v.46, n.4, p. 339-340, 2013.
- CHIARA et al. Self-ligating versus Invisalign: analysis of dento-alveolar effects. *Annali di Stomatologia II*; v.1, n.2, p. 23-27, 2011.
- CLEMENTS K.M. et al. Activation time and material stiffness of sequential emovable orthodontic appliances. Part 2: dental improvements. *Am J Orthod Orthop Dentofacial*; v.124, n.5, p. 502-8, 2003.

COELHO, Beatriz Santos; MELO, Witor Jacinto de; KERVAHAL, Poliana Albino. Benefícios e limitações do aparelho ortodôntico transparente: uma revisão narrativa. **Scire Salutis**, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 369-375, 11 nov. 2021. Companhia Brasileira de Produção Científica. DOI: <http://doi.org/10.6008/cbpc2236-9600.2022.001.0040>.

CONDO, R. Mechanical properties of “two generations” of teeth aligners: Change analysis during oral permanence. **Dental Materials Journal**. v.37, n. 5, p. 835–842, 2018.

CONSOLARO A, CONSOLARO RB, FRANCISCHONE L.; Clareação dentária e o tratamento ortodôntico: esclarecimentos e orientações. **Rev Clín Ortod Dental Press**.; v.12, n. 4, p.114-119, 2013.

CORDEIRO, M.; ZAGO, H. Alinhador Ortodôntico (Invisalign®): Uma Realidade. Revisão De Literatura Orthodontic Aligner (Invisalign®): A REALITY. LITERATURE REVIEW. **RGS**, v. 21, n. 2, p. 47–53, 2019.

COUTO, Bárbara Linhares Brazil; ABREU, Lucas Guimarães. Comparação entre alinhadores ortodônticos e aparelhos ortodônticos fixos convencionais. **Arquivos em Odontologia**, [S.L.], v. 56, p. 56, 21 dez. 2020. Universidade Federal de Minas Gerais - Pro-Reitoria de Pesquisa. DOI: <http://doi.org/10.7308/aodontol/2020.56.e30>.

CUNHA, C., João Victor. **Estudo comparativo entre Aparelhos Ortodônticos Fixos e Alinhadores Removíveis: Revisão de Literatura**. 24 jul. 2020.

FALTIM, et. al. Eficiência, planejamento e previsão tridimensional de tratamento ortodôntico com sistema Invisalign® - relato de caso clínico. **Clín Ortodon Dental Press**, Maringá, v. 1, n. 3, p. 00 – 00, 2002.

FALTIN, R. M. et al.; Eficiência, planejamento e previsão tridimensional de tratamento ortodôntico com sistema Invisalign: relato de caso. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, Maringá, v.2, n.2, p. 61-71, 2003.

FRANCO E.J.; Vieira G.M. Nova concepção de ativação para alinhadores ortodônticos transparentes: alicates de pressão D’Franco. **Rev Clín Ortod Dental Press**.v.14, n.4, p.17-24, 2015.

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

HUNTER, J.; The natural history of the human teeth: explaining their structure, use, formation, growth, and diseases. **London: J. Johnson**. 1771. Disponível em:< <https://anatomia.library.utoronto.ca/islandora/object/anatomia%3ARBAI049>> Acesso em: 30 de janeiro de 2019.

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

KESLING, H. D.; The philosophy of the tooth positioning appliance. **Am J Orthod**, St. Louis, p. 297- 304, 1943.

KIM, T.W.; ECHARRI, P.; Clear aligner: Na eficiente, esthetic, and comfotable option fon na adult patient. **World J Orthod**. v.8, p.13-18, 2007.

- KRAVITZ N.D. et al.; How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 135, p. 27–35, 2009.
- LIVAS, K.; DELLI K.; PANDIS N.; My Invisalign experience”: content, metrics and comment sentiment analysis of the most popular patient testimonials on YouTube. **Progress in Orthodontics**. v. 19 n.3, p. 1-8, 2018.
- LUCEA, A.; El aparato Essix. Utilidades, Construcción y utilización clínica. **Ortodoncia Clínica**. p. 152-159, 2002.
- MACHADO, C. V.; MILLER, R.J.; VLASKALIC, V. **Estudo Biomecânico das Tensões Exercidas pelas Molas Ortodônticas sobre as Estruturas Dentárias**. Porto, Portugal. p. 18 - 19, 2008.
- MACHADO, Ricardo Martins. Space closure using aligners. **Dental Press Journal of Orthodontics**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 85-100, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://doi.org/10.1590/2177-6709.25.4.085-100.sar>.
- MAMPIERI G. AND GIANCOTTI A. **Invisalign technique in the treatment of adults**.
- MARTINS, Renato Parsekian et al. Controle de torque e retração de incisivos superiores: qual o problema? parte 2. **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, [S.L.], v. 19, n. 6, p. 56-64, 22 dez. 2020. Dental Press International. DOI: <http://doi.org/10.14436/2675-486x.19.6.056-064.bio>.
- MASIA, M. **Tratamento ortodôntico com alinhadores da má oclusão de Classe II em adultos-Revisão sistemática integrativa**. 2021. Disponível em: [https://repositorio.cespu.pt/bitstream/handle/20.500.11816/3683/MIMD\\_DISSERT\\_24115\\_MaraMasia.pdf?sequence=1](https://repositorio.cespu.pt/bitstream/handle/20.500.11816/3683/MIMD_DISSERT_24115_MaraMasia.pdf?sequence=1). Acesso em: 19 mar. 2024.
- MCNAMARA, J. A.; KRAMER, K. L.; JUENKER, J. P. Invisible retainers. **J Clin Orthod**; p. 570-578, 1985.
- MELKOS, A. B.; Advances in digital technology and orthodontics a reference to the Invisalign method. **Medical Science Monitor Journal**, Thessaloniki. v.11, n. 5, p. 139-142, 2005.
- MIR C. F.; BRANDELLI J.; PACHECO C.P. Patient satisfaction and quality of life status after 2 treatment modalities: Invisalign and conventional fixed appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.154, n.5, p. 639-644, 2018.
- MORO, A. et al.; Ortodontia lingual x alinhadores removíveis: quando utilizar. **Orthod. Sci. Pract.** v.10, n. 39, p. 104-130, 2017.
- MOSHIRI, S.; Cephalometric evaluation of adult anterior open bite non-extraction treatment with Invisalign. **Dental Press J Orthod**; v. 22, n.5, p. 30-38, 2017.
- MOTA, Ronelma Munhoz da et al. USO DE HYRAX HÍBRIDO NA CLÍNICA ORTODÔNTICA. **Zenodo**, [S.L.], p. 1, 14 jul. 2023. Zenodo. DOI: <http://doi.org/10.5281/ZENODO.8146141>.

- MOTA JÚNIOR, S. L.; MOTA, S. Cinco tópicos tecnológicos na ortodontia atual Five technological topics in current orthodontics. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 77–84, 2018.
- NETO A.; Alinhadores invisíveis - os segredos da estética transparente. **Revolução eBook**, Porto Alegre. v. 1, 2017.
- NETO F. A. A. C.; Utilização do sistema Essix® Clear Aligner nas reabilitações por implantes; **Revista Dentistry Brasil**; v.42, p. 14-16, 2012.
- PAPADIMITRIOU A.; et al. Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review. **Progress in Orthodontics**. p. 2-24, 2018.
- PARIOL, C. L. L. et al. A Influência Da Autoestima No Processo Do Envelhecimento. **Diálogos Interdisciplinares**, v. 8, n. 1, p. 45–52, 4 jun. 2019.
- PEREIRA D.A. et al. **Ortodontia Plástica: conceito e diferentes sistemas**. Disponível em:<[https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18437/1/Artigo\\_02\\_ADelgad\\_manuscritoAutor.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/18437/1/Artigo_02_ADelgad_manuscritoAutor.pdf)> Acesso em: 30 de janeiro de 2019.
- PEREIRA, C. S. **Comparação da qualidade de vida do paciente, reabsorção radicular, higiene oral e impacto no periodonto utilizando alinhadores vs. aparelho fixo convencional: revisão bibliográfica**, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/35409>. Acesso em: 19 mar. 2024.
- POLIDO, W. D.; Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press J Orthod**; v.15, n.5, p. 18-22, 2010.
- ROBERT L. B.; Complex Orthodontic Treatment Using a New Protocol for the Invisalign Appliance. **JCO**. v.61, n.9, p. 525-547, 2007.
- ROBERT L. BOYD.; Esthetic Orthodontic Treatment Using the Invisalign Appliance for Moderate to Complex Malocclusions. **Journal of Dental Education**. v. 72, n. 8, p. 948-967 ,2008.
- ROBERTSON, Lindsay et al. Effectiveness of clear aligner therapy for orthodontic treatment: a systematic review. **Orthodontics & Craniofacial Research**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 133-142, 13 nov. 2019. Wiley. DOI: <http://doi.org/10.1111/ocr.12353>.
- ROTHIER, E. K. C.; afinal, o que podemos esperar do sistema Invisalign? **Rev clín ortod dental press**. v.12, n.6, p.6-14, 2013.
- SANTOS, Renata de Faria. Previsibilidade da movimentação ortodôntica com alinhadores e metodologia para mensuração do posicionamento dentário em modelos digitais. **Catálogo Usp**, [S.L.], p. 1, 2020. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). DOI: <http://doi.org/10.11606/t.23.2020.tde-24022021-183333>.
- SCHUSTER S. et al.; Structural conformation and leaching from in vitro aged and retrieved Invisalign appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**; v.126, p.725-728, 2004.

SHIBASAKI, Dr Wendel 2010. Clear Aligner: Uma opção de tratamento ortodôntico estético - Fabricação e aplicações. **Blog Ortodontia Contemporânea**. Disponível em <<http://ortodontia-contemporanea.blogspot.com/2010/09/clear-aligner-uma-opcao-de-tratamento.html>> acesso em 04 de jan. 2019.

SHIMIZU, R. H. et al. Tratamento da má oclusão de Classe II/2 com alinhadores ClearCorrect - relato de caso. **Ortho Sci., Orthod. sci. pract.**, p. 104–112, 2020.

SILVA, B. C. et al. Mordida Aberta Anterior -Origem E Tratamento Anterior Open Bite -Origin And Treatment Resumo. **Rev. Odontol. Univ. Cid.** São Paulo 2019, v.31, n.1, p.68-73. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/08/1009851/mordida-aberta-anterior-origem-e-tratamento.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SIMÃO, Mariane Ilza Santos; BITTENCOURT, Débora. Uso de Alinhadores Invisalign na Prática Ortodôntica: revisão de literatura / use of invisalign aligners in orthodontic practice. **Id On Line Revista de Psicologia**, [S.L.], v. 15, n. 56, p. 188-201, 31 jul. 2021. Lepidus Tecnologia. DOI: <http://doi.org/10.14295/online.v15i56.3125>.

SOUSA, Heloisa Alves de Figueiredo et al. Aparelhos ortodonticos invisíveis: uma revisão. **Research, Society and Development**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 5510111259, 3 jan. 2021. Research, Society and Development. DOI: <http://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11259>.

STADERINI, Edoardo et al. Indication of clear aligners in the early treatment of anterior crossbite: a case series. **Dental Press Journal of Orthodontics**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 33-43, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://doi.org/10.1590/2177-6709.25.4.033-043.oar>.

TRINDADE, A.; PUTTINATTI R.; Expectativas realinhadas, **OrtodontiaSPO**; v.51, n.3, p. 265-270, 2018.

VILELA, T. et al. Alinhadores Ortodônticos Removíveis Versus Aparelhos Ortodônticos Fixos: uma Revisão da Literatura. **Rev. nav. odontol**, p. 70–79, 2021.

VILELLA, O.V.; O desenvolvimento da ortodontia no Brasil e no mundo. **Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial**. v. 12, n. 6, p. 131-156, 2007.

WEIR T.; Clear aligners in orthodontic treatment. **Australian Dental Journal**; v. 62, n. 1 Suppl, p. 58-62, 2017.

with pre-restorative concerns. **Progress in Orthodontics**. v.14, n.40 p. 1-9, 2013.

WOMACK, W.R.; Tratamento de extração de quatro pré-molares com Invisalign. **J Clin Orthod**. v. 40, p. 493-500, 2006.