



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ALINHADORES INVISÍVEIS: UMA ALTERNATIVA
ORTODÔNTICA ESTÉTICA**

Trabalho submetido por
Leonor Silvano Valadão do Vale
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2018



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ALINHADORES INVISÍVEIS: UMA ALTERNATIVA
ORTODÔNTICA ESTÉTICA**

Trabalho submetido por
Leonor Silvano Valadão do Vale
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Paulo Fernandes Retto

e coorientado por
Mestre Vasco Paes de Vasconcellos Nunes da Silva

junho de 2018

Agradecimentos

Ao meu Orientador, Prof. Doutor Paulo Fernandes Retto, agradeço todo o apoio, disponibilidade, exigência e confiança desde o primeiro dia em que me aceitou como orientanda, por ser uma inspiração de profissionalismo, rigor e dedicação.

À Dra. Marina de Praetere, reconheço todo o apoio, carinho e disponibilidade que teve em partilhar comigo o seu conhecimento e experiência e qualidade clínica unanimemente reconhecida ao nível desta técnica clínica. Agradeço a amabilidade e prontidão com que disponibilizou o seu tempo que tanto contribuiu de forma a enriquecer esta dissertação.

Ao meu coorientador, Mestre Vasco Nunes da Silva por todo o contributo e conhecimento partilhado durante a realização desta dissertação. Agradeço todas as fotografias fornecidas que contribuíram no enriquecimento da minha tese.

Aos meus pais por todo o apoio e sacrifício durante estes anos para a minha felicidade e formação e pelos valores de trabalho, honestidade e respeito que sempre inculcaram em mim. À minha mãe, por ser uma das grandes responsáveis pela concretização deste sonho, pela pessoa que sou hoje e por todas as caminhos que me abriu. Obrigada por ser o exemplo de amizade, de apoio incansável e de amor e pelo suporte estrutural que é na minha vida.

À minha irmã, Carolina, pela sua capacidade de trabalho que demonstra e que me inspira com a sua curiosidade científica e pelo seu enorme coração, sempre pronta a ajudar quem mais precisa. Por ser a minha grande companhia, por todo o incentivo, por estar sempre presente para festejar os meus sucessos e essencialmente por ser quem é.

Aos meus avós, pela educação e amor que sempre me transmitiram e por serem uns segundos pais na minha vida. Por serem uma enorme inspiração, pelas suas brilhantes capacidades de trabalho e por me mostrarem que por vezes o caminho mais difícil é o que mais compensa.

Ao meu namorado e melhor amigo, Pedro Manso, por ser um pilar fundamental na minha vida. Por toda a confiança, motivação, cumplicidade, amor e apoio que me transmite em todos os momentos e por acreditar em mim, sempre. Por caminhar sempre ao meu lado, por me mostrar que nada é impossível e que juntos esta caminhada é inesquecível. Pelo enorme sentido que dá ao meu percurso e à minha vida.

Às minhas amigas Vegas, as melhores companheiras que poderia ter encontrado neste percurso, por serem um enorme suporte em todos os momentos de estudo e de ansiedade e por estarem sempre comigo nas minhas alegrias e tristezas. Não poderia pedir melhores amigas nesta caminhada, sei que levo seis amigas para a vida.

À minha parceira de box, Maria Brum, que desde o primeiro dia destes 5 anos esteve ao meu lado e me apoiou. Sem ela esta caminhada não teria tido o mesmo gosto. Por ter um coração gigante e uma alegria contagiante, que caminhamos lado a lado por muitos, muitos mais anos.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz e a todos os professores, pelos valiosos conhecimentos transmitidos, que contribuíram muito para a minha formação.

Resumo

O destaque da estética e aparência física, revela-se cada vez mais presente, como uma característica universal e incontornável para a sociedade.

A preocupação pela estética é cada vez um fator mais presente na área da Medicina Dentária. Por este motivo, existe a necessidade de proporcionar novas alternativas ao nível dos tratamentos ortodônticos. Os alinhadores invisíveis surgiram assim como uma admirável alternativa para os pacientes mais exigentes com a estética. Duas das alternativas foram a criação do Clear Aligner[®], desenvolvido pelo Dr. Tae Weon Kim em 1988 e em 1997 o surgimento do sistema Invisalign[®], um método ortodôntico desenvolvido pela empresa Align Technology[®], baseado numa tecnologia inovadora digital tridimensional.

O objetivo deste trabalho é, através de uma revisão de literatura, descrever a história e o progresso dos alinhadores invisíveis, especificar a título de exemplo dois sistemas nomeadamente a técnica Invisalign[®] e a técnica Clear Aligner[®], detalhar as características de cada sistema, abrangendo as vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações, além dos diferentes acessórios e respetivos planos de tratamento de cada um destes sistemas de alinhamento ortodôntico. Estes sistemas têm alcançado um grande desenvolvimento científico.

A análise da literatura estudada demonstra que para que os resultados sejam satisfatórios, é muito importante a colaboração do doente, uma vez que se trata de alinhadores removíveis.

Esta dissertação pretende assim mostrar detalhadamente estes dois sistemas de um ponto de vista científico.

Palavras-chave: Alinhadores invisíveis, Tratamento ortodôntico, Invisalign[®], Clear Aligner[®], Ortodontia

Abstract

The highlight of aesthetics and physical appearance has become more present as a universal characteristic and essential for the society.

The concern for aesthetics is frequently stated in Dentistry. Therefore, there is a necessity to provide new alternatives in orthodontic treatments. The clear aligners appeared as an astonishing substitute to the most demanding aesthetics patients.

Two alternatives were the creation of clear aligner[®] developed by Dr. Tae Wean Kim in 1988, as well as the forthcoming of the Invisalign[®] system, an orthodontic method conceived by the Aligner Technology[®] company, based on an innovative digital tridimensional technology.

The purpose of this work is to describe the history and the progress of the clear aligners, through literature revision, as well as to specify both systems, designated Invisalign[®] and Clear Aligner[®] techniques, also to itemize the characteristics of each system, encompassing the advantages, disadvantages, indications, contraindications beside the different instruments and the corresponding treatment plans of each and every single one of these orthodontic alignment systems.

These systems have acquired a significant scientific development.

The literature's studied analysis demonstrates that to achieve satisfactory results it's essential to gain the patient's collaboration, due to the fact that the aligners are removable. This essay intends to scientifically display both of these systems in detail.

Key-words: aligners, orthodontics, Invisalign[®], Clear Aligner[®]

Índice

I.	Introdução.....	13
II.	Desenvolvimento	17
1.	História dos alinhadores:	17
2.	Invisalign®	18
2.1.	Evolução do sistema	20
2.1.1.	Invisalign G3®	20
2.1.2.	Invisalign G4®	21
2.1.3.	Smart Track®	22
2.1.4.	Invisalign G5®	24
2.1.5.	Invisalign G6®	25
2.1.6.	Invisalign G7®	26
2.1.7.	Invisalign Teen®	27
2.2.	Funcionamento do Invisalign®	28
2.3.	Princípios fundamentais para a utilização do Sistema Invisalign®	31
2.4.	Attachments.....	32
2.4.1.	Attachments Otimizados	34
2.4.2.	Attachments Convencionais	37
2.5.	Redução Interproximal	39
2.6.	Elásticos	41
2.7.	Indicações.....	42
2.8.	Limitações	42
2.9.	Vantagens.....	43
2.10.	Contra-Indicações	45
2.11.	Desvantagens.....	45
3.	Clear Aligner®	47
3.1.	Protocolo	48
3.2.	Plano de Tratamento	49
3.3.	Características do tratamento	50
3.4.	Indicações.....	52
3.5.	Limitações	53
3.6.	Contra-Indicações	54
3.7.	Vantagens.....	54

3.8.	Stripping.....	55
3.9.	Correção de rotações.....	56
3.10.	Tratamento da sobremordida anterior.....	57
3.11.	Extrusão de dentes.....	58
3.12.	Tratamento da mordida cruzada anterior e posterior.....	58
3.13.	Utilização do Clear Aligner [®] na dentição mista.....	59
3.14.	Instruções de uso e Motivação do paciente.....	59
3.15.	Final do tratamento com o Clear Aligner [®]	61
4.	Tratamento fixo convencional vs Alinhadores Invisíveis.....	61
III.	Conclusão.....	67
IV.	Bibliografia.....	69

Índice de Figuras

Figura 1: Sistema Invisalign®	19
Figura 2: Alinhador invisível	19
Figura 3: Software ClinCheck®	20
Figura 4: Precision Cuts: A) gancho para o elástico B) recorte para o botão	21
Figura 5: Teste ao material Smart Track®	23
Figura 6: Alta elasticidade do Smart Track®	23
Figura 7: Força intrusiva dos alinhadores:.....	24
Figura 8: Precision Bite Ramps.....	25
Figura 9: Novas características presentes no Invisalign G6®	26
Figura 10: Controlo do incisivo lateral superior melhorado	27
Figura 11: <i>Precision Wings</i> superior e inferior	28
Figura 12: Envio de impressões ao laboratório.....	29
Figura 13: Colocação de attachments.....	33
Figura 14: Attachments com SmartForce®	34
Figura 15: Attachment otimizado de rotação	35
Figura 16: Attachments de extrusão aplicados num grupo de dentes	35
Figura 17: Attachment de controlo da raiz	36
Figura 18: Attachment multiplane.....	36
Figura 19: Attachment retangular biselado gengival.....	37
Figura 20: Attachment com bisel para oclusal.....	38
Figura 21: Attachment vertical.....	38
Figura 22: Registo das reduções interproximais planeadas no software ClinCheck® ..	40
Figura 23: Realização de degastes interproximais	40
Figura 24: Régua de <i>stripping</i>	41
Figura 25: Elástico intermaxilares.....	41
Figura 26: Alinhadores <i>Soft</i> e <i>Hard</i>	49
Figura 27: Utilização do alicate <i>Tear Drop</i> de forma a permitir a fixação do elástico intermaxilar	51
Figura 28: Sistema <i>Intensiv</i> de stripping.....	56
Figura 29: Recorte no alinhador ao nível do molar para auxiliar a sua remoção.....	60

Índice de Tabelas

Tabela 1: Principais diferenças entre o sistema Invisalign[®] e o Clear Aligner[®] 64

Tabela 2: Diferenças entre os aparelhos fixos convencionais e o sistema Invisalign[®] 66

Lista de Siglas

EX30- Exceed 30

mm-milímetros

IPR – Redução interproximal

Introdução

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo abordar os alinhadores invisíveis como uma opção de tratamento ortodôntico que podem ser considerados o futuro da Ortodontia em termos estéticos.

A procura respeitante à estética dentária tem-se expandido continuamente nos últimos anos, tanto para o paciente, como para o médico dentista (Parrini et al., 2016).

A sociedade, cada vez mais exigente, procura uma aparência mais bonita e perfeita, sendo um fator considerável na auto-estima, na qualidade de vida e no sucesso da população (Nold, Horvath, Stampf, & Blatz, 2014).

Um passo importante na criação de um sorriso mais atrativo consiste na perceção das características que melhoram ou prejudicam a beleza do sorriso (De Deus Tupinambá Rodrigues, Magnani, Machado, e Oliveira, 2009).

No entanto, em alguns casos, nem todas as diretrizes e referências daquilo que é considerado como o sorriso ideal, são aplicáveis clinicamente. São vários os fatores que podem influenciar as referências de beleza ou padrões estéticos a serem ambicionados pela população, tais como a cultura, a idade ou as condições económicas, históricas, familiares e sociais (De Deus Tupinambá Rodrigues, Magnani, Machado, & Oliveira, 2009).

A palavra ortodontia provém da junção de duas palavras gregas “*orthos*”, que significa “normal” ou “correta” e “*dontos*”, que significa “dentes”. O tratamento da má oclusão corrigindo e melhorando a posição dos dentes é uma das principais preocupações do ortodontista (Srivastava, Jyoti, Kushwaha, & Shastri, 2017).

A Ortodontia começou por ser uma técnica utilizada mais 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 *brackets* estéticos, os *brackets* linguais e os alinhadores plásticos (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017).

A ortodontia plástica baseia-se na utilização de vários aparelhos transparentes, que têm como objetivo gerar movimentos dentários durante o tratamento ortodôntico, permitindo que os dentes fiquem na posição desejada. Os sistemas transparentes não são os únicos abrangidos pela ortodontia plástica. Estão incluídos bastantes acessórios e complementos que pretendem atenuar as limitações dos sistemas mais simples e chegar ao tratamento de maloclusões mais severas (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014).

Este tipo de aparelhos surge como uma notável alternativa aos sistemas de *brackets* e arcos, uma vez que vai ao encontro das expectativas de adultos e adolescentes, que desejam uma solução mais atrativa pelo facto de ser mais estética, quase impercetível e possuir uma maior comodidade (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014).

Consequentemente, manifesta-se a responsabilidade dos ortodontistas estarem atualizados desta técnica e explorarem os diversos sistemas que existem, tal como as aplicabilidades e limitações de cada sistema.

Paralelamente à evolução dos métodos de diagnóstico ortodônticos, a tecnologia e a evolução do conhecimento possibilitam a aplicação de novas formas de objetivar os nossos planos. Neste contexto, tanto o sistema Invisalign[®] como o Clear Aligner[®] representam não só um novo desafio como também uma pequena visão do que poderá ser o futuro da Ortodontia.

Apresentam-se como métodos que podem ajudar a tratar uma grande variedade, quer de problemas ortodônticos simples quer apinhamentos e encerramento de diastemas, ou tratamentos mais complexos. Por serem transparentes, removíveis e confortáveis podem ser utilizados diariamente sem dificuldade, o que facilita a sua aceitação. Foram inicialmente indicados para doentes que anteriormente já realizaram tratamento ortodôntico e apresentam recidivas (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017), (Lapuente, 2017).

O médico dentista tem o importante papel de estudar os novos métodos de tratamento existentes e auxiliar os doentes na melhor escolha tanto a nível estético como a nível funcional (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017).

Esta revisão bibliográfica tem como objetivo mostrar as inovações ao nível da Ortodontia, retratadas pelo sistema Invisalign[®] e o pelo Clear Aligner[®], que apresentam um forte desenvolvimento biotecnológico e são utilizados cada vez por mais profissionais.

Desenvolvimento

1. História dos alinhadores:

Inicialmente, o “aparelho de posicionamento dentário”, foi introduzido por Kesling em 1945, como uma técnica que se seguia ao tratamento ortodôntico convencional (Hennessy & Al-Awadhi, 2016).

Este aparelho baseava-se numa peça única de borracha flexível transparente elaborado sob um modelo de gesso onde era realizado um “*set-up*” encerado, em que os dentes eram movimentados sobre o gesso na posição programada. Kesling previu que certos movimentos dentários importantes podiam ser realizados com um conjunto de posicionadores confeccionados a partir de movimentos. Podiam ser incorporados diversos movimentos dentários menores neste aparelho de posicionamento (Júnior, 2002), (Hennessy & Al-Awadhi, 2016), (Rossini, Parrini, Castroflorio, Deregibus, & Debernardi, 2015).

O objetivo deste método era terminar os casos já tratados na sua componente básica (Phan & Ling, 2007).

Bergensen, em 1968, criou um conjunto de aparelhos pré-formados para alinhamento dentário, posteriormente criou aparelhos para tratar outros tipos de maloclusões (Djeu, Shelton, & Maganzini, 2005).

Em 1971, foi confeccionado um aparelho denominado “*invisible retainer*”, por Ponitz R. J., elaborado nos modelos de gesso, onde na base encerada eram colocados os dentes na posição correta. Este aparelho tinha como propósito a elaboração de pequenos movimentos dentários (Phan & Ling, 2007).

J. Sheridan, 14 anos depois, desenvolveu uma técnica baseada na de Kesling, que abrangia *stripping* interproximal e alinhamento progressivo com o uso de aparelhos transparentes Essix. Esta técnica, tal como as anteriormente descritas, apresentava como desvantagem a necessidade de fazer um novo “*set-up*” e novas impressões na maioria das

consultas, o que tornava o tratamento bastante mais extenso e incómodo (Phan & Ling, 2007).

Em 1988, o Dr. Tae Weon Kim desenvolve um novo sistema de alinhadores, denominado Clear Aligner, face a algumas desvantagens dos sistemas criados anteriormente. (Weon Kim T., 2007)

Com a introdução do aparelho Invisalign[®] em 1997, disponível no mercado apenas 2 anos depois, a Align Technology[®] aperfeiçoou a proposta de Kesling (Kuncio, Maganzini, Shelton, & Freeman, 2007).

Foi deste modo desenvolvido o sistema Invisalign[®], que envolve a tecnologia de *design* assistido por computador, combinada com técnicas de laboratório, para o fabrico de um conjunto de alinhadores que permitem que os dentes façam pequenos movimentos de 0,25mm a 0,3mm por alinhador (Phan & Ling, 2007).

2. Invisalign[®]

No ano de 1997, a empresa Align Technology[®] criou em Santa Clara, no estado da Califórnia (EUA), o sistema Invisalign[®] (Figura 1) que revolucionou a ortodontia plástica. O Invisalign[®], que ficou acessível aos ortodontistas no ano de 1999, baseava-se no envio de goteiras transparentes por parte do laboratório para o consultório após a receção de impressões, radiografias e fotografias por parte do médico dentista (Joffe, 2003).



Figura 1: Sistema Invisalign[®]

Fonte: <https://i.pinimg.com/736x/11/f8/19/11f819bc6b96f5fc074e7fe2f6435e7b--dental-braces-dental-care.jpg>

O procedimento de fabrico destes aparelhos tem como base o processamento digital dos modelos através de um software denominado ClinCheck[®]. Este programa permite ao ortodontista visualizar todo o tratamento e ter uma previsão do resultado final de forma digital. Posteriormente, de forma simples deve desmistificar o procedimento ao paciente, de modo a ser inteligível para um leigo e fazer com que este se sinta mais motivado com o futuro tratamento. O sistema apenas tratava casos em que estivesse finalizada a erupção dos segundos molares definitivos (Mohan, Jain, & Lecturer, 2016), (Ortod, 2011). No entanto, surgiu recentemente o Invisalign Teen[®], abordado com maior detalhe mais à frente, que possibilita a correção ortodôntica na dentição mista. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>



Figura 2: Alinhador invisível

Fonte: <http://cero.com.pt/img/artigo/art08.jpg>

A configuração do ClinCheck[®] (Figura 3) pode ser usada para o diagnóstico e planeamento do tratamento, para avaliar a necessidade de expansão, extração, distalização ou proinclinação dos dentes, para analisar se o laboratório realizou alguma modificação e ainda para mostrar os vários passos do tratamento ao paciente (Charan & Siksha, 2014).

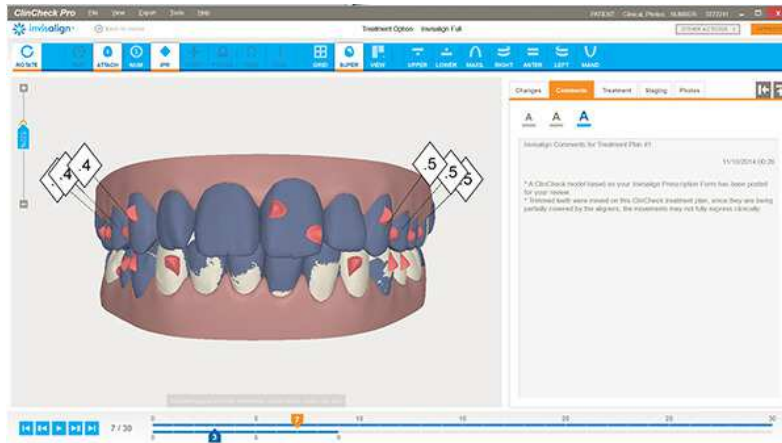


Figura 3: Software ClinCheck[®]

Fonte: <http://www.invisalign-g6.com/en-XA/clincheckpro.aspx>

Devido ao seu intenso marketing, este sistema teve um elevado reconhecimento a nível mundial e é utilizado por um grande número de médicos dentistas. Este sistema apenas pode ser adquirido e utilizado por ortodontistas com certificação da própria empresa Align Technology[®], sendo que esta proporciona cursos para esse efeito (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014).

2.1. Evolução do sistema

2.1.1. Invisalign G3[®]

Em 2010, surge o Invisalign G3[®], com recursos notáveis como os *attachments* de extrusão e de rotação melhorados, além de um novo software ClinCheck[®]. Aparece também com novos protocolos no software ClinCheck[®] de desgastes interproximais. A técnica SmartForce[®] consiste na introdução de alterações no alinhador denominadas *Power Ridges* vestibulares que geram torque lingual nas raízes dos incisivos superiores sem necessidade de recorrer a *attachments*.

Nos caninos, apresenta *attachments* de rotação otimizados, que originalmente eram posicionados fora do centro do dente e na nova variação podem ser posicionados próximos do centro do dente. Fonte: <http://investor.aligntech.com>

São apresentados simultaneamente *attachments* de rotação otimizados para pré-molares. Neste sistema existe uma inovação que consiste em marcar os dentes com cores (azul e preto) consoante os movimentos que irão ser efetuados como a rotação, a extrusão ou a correção ântero-posterior. Fonte: <http://investor.aligntech.com>

Para tratamentos de Classe II e Classe III, foram criados os *Precision Cuts*, mesiais e distais, que têm como propósito servir de ancoragem aos elásticos intermaxilares, nas faces vestibulares de caninos, pré-molares e molares. Estes, como representado na Figura 4, podem apresentar um recorte para colocar um botão cimentado ao dente ou servir de ganchos mesiais e distais para posteriormente fixar os elásticos. Fonte: <http://investor.aligntech.com>

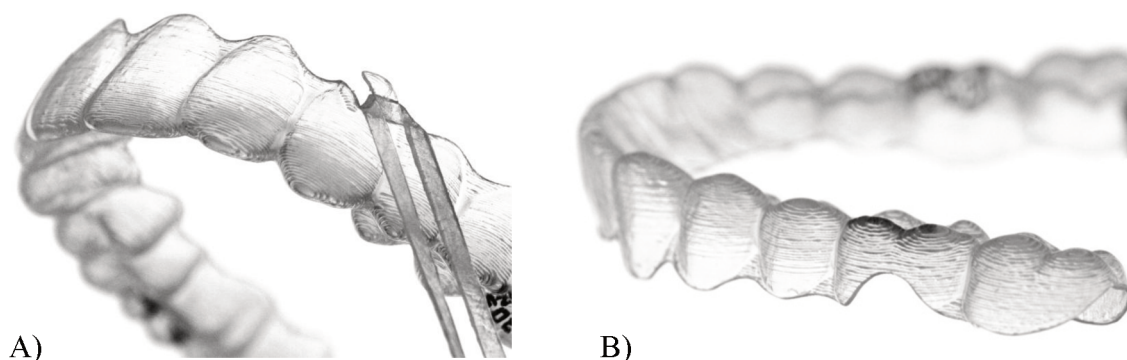


Figura 9: Precision Cuts: A) gancho para o elástico B) recorte para o botão

Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

2.1.2. Invisalign G4[®]

No ano seguinte, surgiu o Invisalign G4[®], uma versão melhorada do anterior, com a técnica SmartForce[®] otimizada e um melhor controlo dos movimentos dentários. Neste sistema também está presente uma nova abordagem ao tratamento da mordida aberta anterior, através de *attachments* de extrusão que efetuam movimentos extrusivos dos quatro incisivos superiores como uma unidade, utilizando os dentes posteriores como um elemento de ancoragem. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Adicionalmente, foram criados *attachments* otimizados de controlo do torque da raiz para um melhor controlo da angulação mesio-distal, em incisivos centrais superiores e caninos superiores e inferiores. Os *Precision Cuts* são compatíveis com os *attachments* otimizados de rotação e de extrusão na superfície vestibular do alinhador. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

2.1.3. Smart Track[®]

Em 2013 surgiu como novidade um material inovador, que se caracteriza por ser um plástico polimérico, denominado *Smart Track[®]*, com propriedades melhoradas relativamente ao material anteriormente utilizado. Destas destaca-se a sua elevada elasticidade, assim como uma maior conformidade com os dentes, que resulta numa adaptação mais precisa. Salienta-se igualmente a sua anatomia, a sua força se conservar durante mais tempo e a superior adaptação a todos os anexos do sistema e aos espaços interproximais. (Morton, Derakhshan, Kaza, & Li, 2017)

Este material estabiliza de uma melhor forma os contactos entre o próprio alinhador e os dentes, proporcionando um controlo superior dos movimentos dentários a serem realizados ao longo do tratamento (Morton et al., 2017).

O material utilizado anteriormente, *Essix 30*, sofre relaxamento da tensão enquanto as suas moléculas se reorganizam e perdem uma quantidade substancial de força nos alinhadores. O *SmartTrack[®]* mantém uma força mais constante ao longo do tempo em que o paciente usa os alinhadores para obter uma excelente resposta biológica durante o movimento ortodôntico (M. Simon, Keilig, Schwarze, Jung, & Bourauel, 2014)(M. Simon, Keilig, Schwarze, Jung, & Bourauel, 2014b) (Morton, Derakhshan, Kaza, & Li, 2017).

Na Figura 5 está apresentado um teste em que está representado à esquerda o material padrão dos alinhadores, *Essix 30*, e à direita o material *Smart Track[®]*. As zonas esbranquiçadas indicam contacto, enquanto que as zonas azuis indicam uma folga no material. Isto significa que o material *Smart Track[®]* demonstra uma maior termoplasticidade que o material anterior, o que resulta nas vantagens enunciadas anteriormente, particularmente em zonas com *attachments* ou interproximais. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

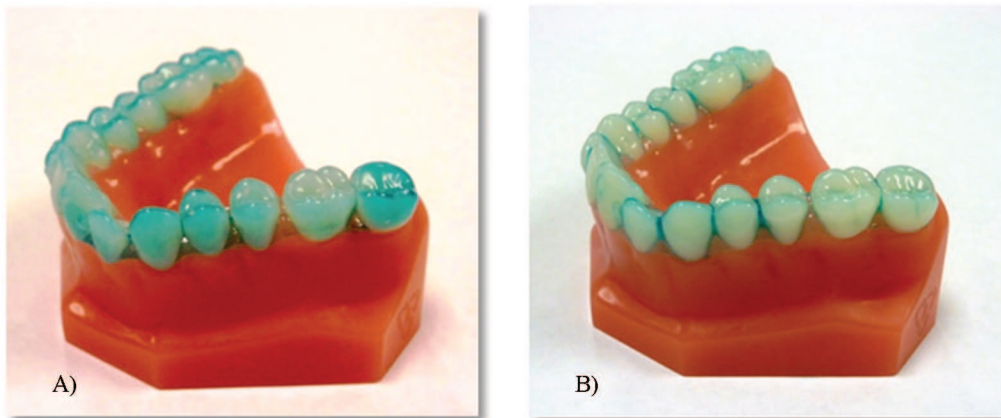


Figura 10: Teste ao material Smart Track[®]. A) Material padrão-EX30 B) Material Smart Track[®]

Fonte: (Morton et al., 2017a)

Simultaneamente, o novo material representado adquire uma alta elasticidade, que permite que retorne à forma original do alinhador com bastante mais facilidade, resultando assim numa superior adaptação, conforme esquematizado na Figura 6 (Morton et al., 2017).

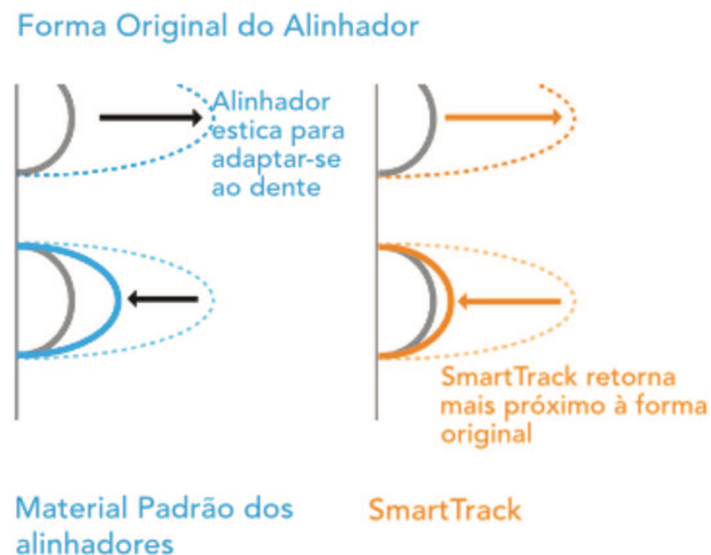


Figura 6: Alta elasticidade do Smart Track[®]

Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

2.1.4. Invisalign G5[®]

No ano de 2014 foi introduzido o Invisalign G5[®], com o intuito de corrigir casos de mordida profunda. Adicionalmente, foi criado o novo SmartForce[®] de forma a nivelar a curva de *Spee*, o que permitiu uma correção mais previsível da mordida profunda. Assim, quando está programada a extrusão de pré-molares, a superfície ativa do *attachment* de mordida profunda é ativada, gerando forças extrusivas de forma a nivelar a curva de *Spee*. Foi criada uma nova área de pressão na superfície lingual dos alinhadores para que a força intrusiva seja redirecionada através do longo eixo dos dentes anteriores, como representado na Figura 7. Esta solução estava disponível para dentes incisivos e caninos inferiores. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

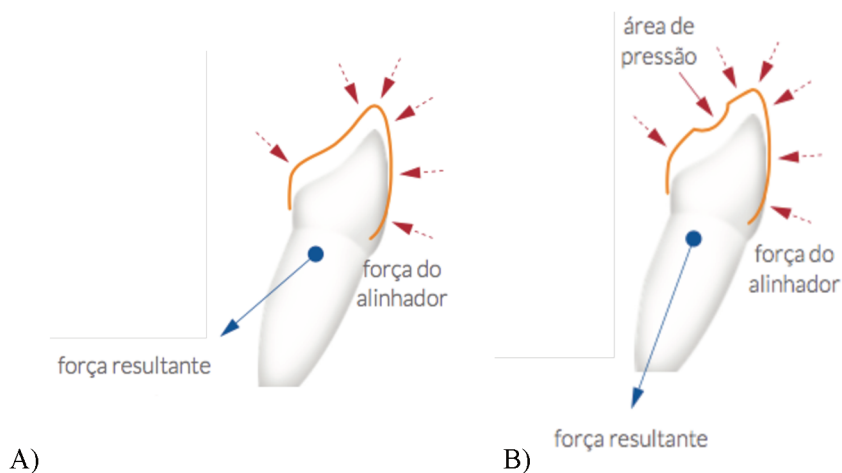


Figura 7: Força intrusiva dos alinhadores: A) Força resultante não direcionada para o longo eixo do dente B) Com o Invisalign G5[®] a força resultante apresenta-se direcionada para o longo eixo do dente

Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Um problema recorrente no tratamento da mordida profunda advinha das forças oclusais dos setores posteriores que interferiam no tratamento, uma vez que estas impediam a sua correção. O Invisalign G5 vem melhorado como que foi denominado *Precision Bite Ramps*, que criam contactos anteriores, que fazem com que haja uma desoclusão dos dentes posteriores e, posteriormente, a eliminação das forças indesejáveis provenientes da oclusão posterior. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Precision Bite Ramps (Figura 8) correspondem a proeminências que se apresentam na superfície lingual dos alinhadores maxilares. Estas são personalizadas para cada caso e para cada fase do tratamento do alinhador. A sua profundidade pode variar até 3 mm e são constantemente ajustados para manter contacto anterior durante todo o tratamento e desocluir todos os dentes posteriores que podem agir contra a correção da mordida profunda. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>.

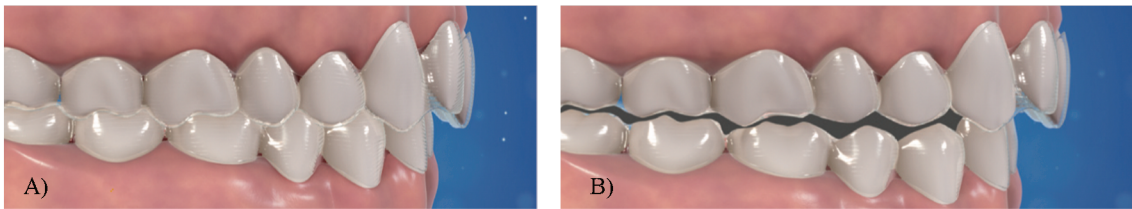


Figura 8: Precision Bite Ramps: A) problema B) solução

Fonte: Invisalign®

2.1.5. Invisalign G6®

O surgimento do Invisalign G6® foi em 2016 e a sua principal inovação foi a criação da técnica denominada de SmartStage® (Figura 9), desenvolvida para otimizar a sequência dos movimentos dentários. A sua base consiste na ativação dos alinhadores, permitindo eliminar a inclinação indesejada e a extrusão anterior durante a retração. Desta forma é possível alcançar resultados esperados. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

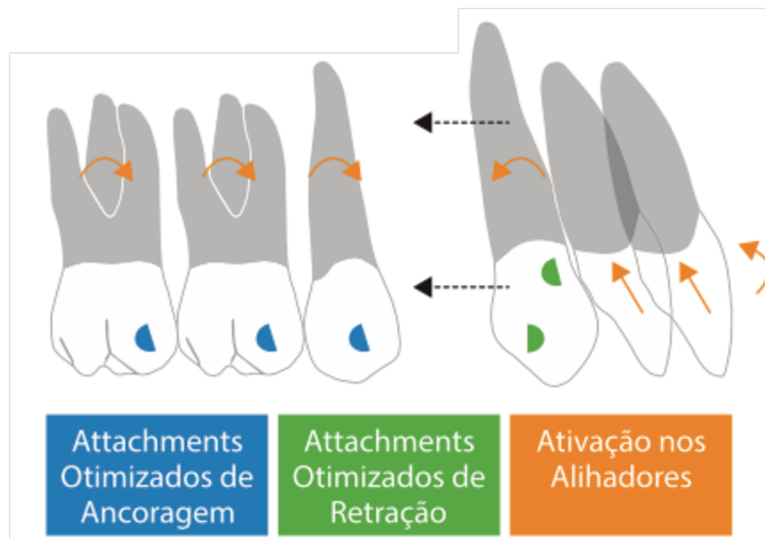


Figura 9: Novas características presentes no Invisalign G6®: attachments otimizados de ancoragem (azul); attachments otimizados de retração; ativação nos alinhadores (setas)

Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Este sistema permitiu simultaneamente a possibilidade de fazer *Precision Cuts* nos caninos. Esta nova versão permite também a exodontia do primeiro pré-molar de forma a melhorar os resultados clínicos em pacientes que tenham apinhamentos severos ou biprotrusão, em tratamentos que requerem a exodontia e uma máxima ancoragem. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

2.1.6. Invisalign G7®

O Invisalign G7® surgiu em 2016 com novos *attachments* otimizados de suporte para os incisivos laterais superiores e permitem um melhor controlo destes dentes quando os adjacentes estão a realizar o movimento de intrusão, como exemplificado na Figura 10. Fonte: <http://restrita.invisalign.com.br/invisalign-g7-para-finalizacao-aprimorada/>

Ao mesmo tempo, foram criados os *attachments* otimizados multiplano que controlam de uma melhor forma os incisivos laterais superiores quando for planeada uma rotação com extrusão ou com intrusão. Adicionalmente, este novo sistema possibilita um maior controlo radicular mesial e distal de pré-molares, em simultâneo com um único *attachment*, com a tecnologia desenvolvida no Invisalign G6®, o Smart Stage®. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

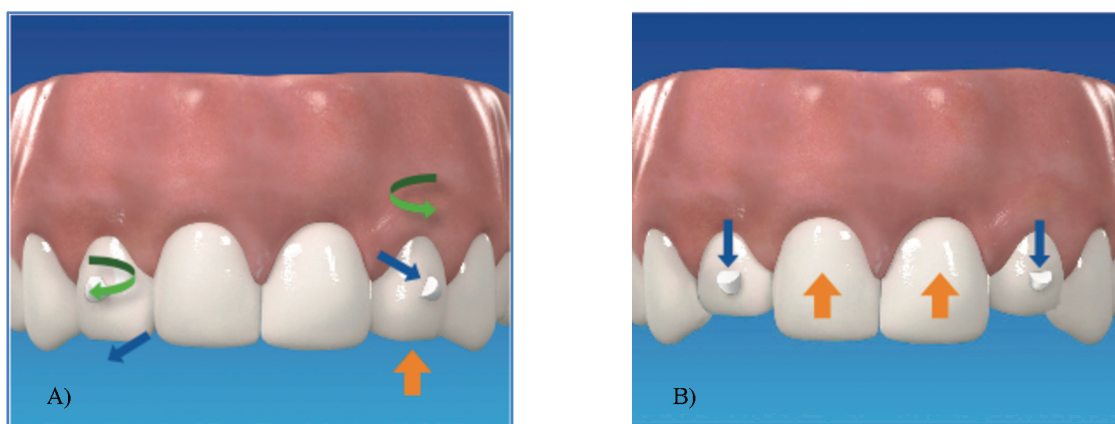


Figura 10: Controle do incisivo lateral superior melhorado: A) ao ser planeada uma rotação com extrusão ou com intrusão B) ao serem intruídos os dentes adjacentes

Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Recentemente, o sistema Invisalign[®] ofereceu a possibilidade de troca dos alinhadores de 7 em 7 dias, o que traz uma enorme vantagem uma vez que os resultados surgem num intervalo de tempo mais curto, reduzindo de duas semanas para apenas uma. Desta forma, existe a possibilidade de decisão por parte do médico dentista, sabendo que não corre nenhuma modificação nos passos do tratamento, apenas a sua velocidade é modificada. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>, (Turpin, 2009).

2.1.7. Invisalign Teen[®]

Em 2017, a Align Technology[®] criou o Invisalign Teen[®] que possibilita a sua utilização a adolescentes que apresentam dentição mista ou definitiva. Em caso de perda de algum dos alinhadores Teen[®], existem seis gratuitos de substituição. Existem indicadores de uso, incorporados nestes alinhadores capazes de alterar a sua cor, com o objetivo de controlar o uso adequado dos mesmos. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Este sistema apresenta *Eruption Tabs*, que foram concebidos para compensar a erupção dos caninos, dos segundos pré-molares e dos molares. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

Esta inovação do Invisalign[®] pode recorrer a *Precision Wings* (Figura 11), superiores e inferiores, que são posicionados na face vestibular e estão incorporados nos alinhadores. Estes são posicionados entre os molares e o pré-molares e são fabricados com o mesmo material plástico exclusivo dos alinhadores, o Smart Track[®]. Deste modo, ao realizar movimentos mandibulares para baixo e para a frente, estes *Precision Wings*, permitem que a mandíbula se posicione numa posição avançada. Este tratamento também é possível realizar com trocas semanais de alinhadores. À medida que ocorre o avanço mandibular, os dentes são alinhados, em simultâneo. Fonte: <http://restrita.invisalign.com>

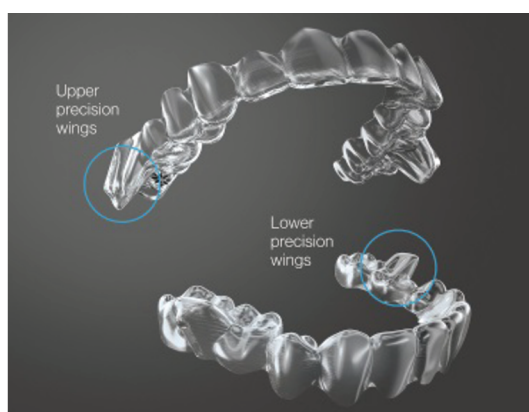


Figura 11: *Precision Wings* superior e inferior

Fonte: <https://www.dentalcompare.com/News/334783-Enhanced-Dental-Product-Invisalign-Teen-with-Mandibular-Advancement-from-Align-Technology/>

2.2. Funcionamento do Invisalign[®]

Cada tratamento é precedido pela recolha de registos do paciente que inclui fotografias intra e extraorais, radiografias, impressões de polissiloxano de vinil de ambas as arcadas dentárias, abrangendo os processos alveolares e ainda um registo de mordida. De forma a substituir as impressões convencionais, surgiu um *scanner* intra-oral que produz imagens digitais a 3 dimensões, denominado iTero[®], que posteriormente são enviadas para o software ClinCheck[®] e incluídas no plano de tratamento. Este *scanner* torna o envio mais rápido, uma adaptação mais fidedigna (evita distorções do silicone) e possibilita visualizar um possível resultado final imediato. <https://www.invisalign.pt>, (Drake, McGorray, Dolce, Nair, & Wheeler, 2012).

As impressões enviadas (Figura 12) são posteriormente digitalizadas por um scanner que vai reproduzir os modelos a nível digital. A partir dos dados recolhidos, é criado um conjunto de modelos virtuais do paciente. Possíveis artefactos identificados, são corrigidos por um processo de modelagem dos dentes, fundamentado na anatomia dentária e nas respetivas fotografias do paciente (Thukral & Gupta, 2015).



Figura 12: Envio de impressões para o laboratório

Fonte: Invisalign[®]

A oclusão é determinada com base no registo de mordida complementado pelas fotografias. Adicionalmente, o sulco gengival é delimitado e a gengiva virtual é colocada sobre os processos alveolares, para posteriormente ser determinada a margem dos alinhadores transparentes (Miethke, 2012).

Depois de realizadas as radiografias, fotografias e impressões do paciente, o médico dentista insere os seus dados na plataforma do sistema Invisalign[®], aqui é preenchido um formulário abrangente de planeamento do tratamento. De seguida, as impressões e os registos intermaxilares são enviados para a Align Technology[®] por correio e posteriormente são submetidos digitalmente (Joffe, 2003).

O sistema Invisalign[®], representa um conjunto de alinhadores produzidos pela técnica CAD-CAM num material plástico designado poliuretano. Estes alinhadores são componentes plásticos biocompatíveis e aprovados para uso humano na cavidade oral. Os modelos 3D de cada etapa do alinhamento são transformados em modelos impressos

por meio de um processo de construção a laser. Estes modelos são então usados para fazer os alinhadores formados por pressão (Joffe, 2003), (Srivastava et al., 2017).

Cada alinhador tem aproximadamente 0,7 mm de espessura e move os dentes sensivelmente 0,25 a 0,33 mm (Neves, Ferreira, Coutinho, Coutinho, & Miranda, 2009), (Srivastava et al., 2017).

O software ClinCheck[®] singulariza cada dente, para que estes possam ser reposicionados individualmente, e relaciona todos os dentes superiores e inferiores para que seja mantida a relação entre as arcadas (Joffe, 2003).

Cerca de 10 a 14 dias depois, os modelos do paciente aparecem em 3D, na página com o seu domínio. Neste momento o ortodontista deve rever o plano de tratamento ponto por ponto e caso haja algum aspeto ao qual não esteja satisfeito, pode pedir alterações. Estas modificações ao plano de tratamento no programa ClinCheck[®] são ilimitadas e ao serem concluídas, devem ser confirmadas para que o fabrico dos alinhadores se inicie (Joffe, 2003).

O ortodontista deve validar ou rejeitar o plano de tratamento virtual proposto, para começarem a ser confeccionados os alinhadores. Fica assim definido o resultado final do tratamento virtual. Dependendo do tipo de maloclusão, da complexidade dos movimentos dentários pretendidos e do que se tenciona planejar caso a caso, o número de alinhadores necessários por tratamento irá variar (Neves et al., 2009).

Passadas cerca de 2 semanas, é entregue o conjunto completo de alinhadores no consultório.

Os alinhadores são numerados e são acompanhados de informações para o médico como a colocação dos *attachments* e instruções específicas de utilização, fornecidas ao paciente. Na primeira visita, os alinhadores iniciais são colocados e é verificado o ajuste e o conforto. Dependendo do planeamento previsto e fornecido pela Align Technology[®] são realizadas reduções interproximais (IPR) e o paciente recebe as instruções de utilização e de higiene oral necessárias (Joffe, 2003), (Srivastava et al., 2017).

Numa das consultas seguintes, o IPR é verificado usando fio dentário e realizado novamente, se necessário. O segundo alinhador é ajustado e é fornecido o seguinte ao paciente. Um tratamento típico com Invisalign[®] levará cerca de 25 alinhadores, no entanto pode variar de 10 a 50, dependendo da severidade do problema (Joffe, 2003).

Cada alinhador tem como objetivo fazer pequenos movimentos nos dentes e posteriormente é substituído pelo alinhador seguinte na série planeada para o tratamento, até que a posição dentária pretendida seja alcançada. A substituição dos alinhadores de 2 em 2 semanas proporciona movimentos dentários eficientes e benéficos, no entanto atualmente são recomendados substituições semanais de alinhadores (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014), (Bowman, 2017).

2.3. Princípios fundamentais para a utilização do Sistema Invisalign[®]

Os princípios mais importantes que estão na base do sistema Invisalign[®] são descritos de seguida (Srivastava et al., 2017), (Glaser, 2017):

1. Os alinhadores não puxam os dentes, apenas os empurram;
É necessária uma superfície que empurre os dentes para que ocorra o movimento desejado. Deve ser desenvolvida uma superfície de pressão apropriada a cada dente, para que aumente bastante a possibilidade do movimento pretendido do dente;
2. São executados bastantes movimentos ao mesmo tempo;
Uma das vantagens deste sistema, segundo o autor, é a possibilidade de permitir uma eficiente diversidade de movimentos executados em simultâneo como alterar o seu torque, a sua rotação e alinhá-los;
3. Os movimentos de ancoragem são pretendidos para realizar movimentos eficientes;
A ancoragem é bastante utilizada tanto nos aparelhos fixos convencionais, como em sistemas como o Invisalign[®].
4. Utilização excessiva do ClinCheck[®] é essencial;
A Align Technology possui algoritmos sofisticados, projetados para sistemas de forças para alcançar os movimentos desejados;
5. É essencial os dentes terem espaço para se movimentarem;

6. Cada alinhador é gravado com um L (*lower/inferior*) ou um U (*upper/superior*);
7. Para facilitar a sua inserção, os alinhadores devem ser colocados inicialmente nos incisivos e só depois ajustados sobre os molares, até que sejam ajustados totalmente;
8. Não se deve morder os alinhadores uma vez que podem sofrer danos irreparáveis e perder a sua função;
9. Os alinhadores estão preparados para exercer forças de 200g que são reduzidas gradualmente para 40g em 48h;
10. Não é aconselhável saltar a sequência de alinhadores.

2.4. Attachments

A colocação de *attachments* (Figura 13) em resina composta aderidos ao esmalte dos dentes, a colagem de botões aos dentes ou aos alinhadores, o recorte dos alinhadores e a utilização de elásticos individuais, intra e intermaxilares são eficazes auxiliares no controlo de efeitos indesejados, otimizando as funcionalidades do sistema (Júnior, 2002).

Para reproduzir estes acessórios, os *attachments*, o médico dentista recebe juntamente com os alinhadores, um *template* ou molde, com 0,25 mm de espessura, para que sejam realizados na perfeição. Estes espaços são preenchidos com resina composta (com ataque ácido e no final fotopolimerizados) e assim criam o Invisalign® *attachment* pretendido (Júnior, 2002), (Glaser, 2017).

É recomendável recorrer a uma escala de cores para que a coloração do dente do paciente seja idêntica à cor da resina composta, de modo a que o *attachment* fique o mais invisível possível. O *template* é utilizado somente nesta etapa do tratamento, não funcionando assim como um alinhador (Júnior, 2002), (S. Simon, 2010).

Ao ser removido o *template*, os *attachments* ficam aderidos aos dentes, constituindo pequenas protuberâncias que se vão ajustar perfeitamente aos alinhadores. No final do tratamento, estes acessórios são removidos com brocas de acabamento, sem danos para o esmalte dos dentes (Miethke, 2012).



Figura 13: Colocação de attachments: a) recepção dos attachments no laboratório b) colocação da resina composta fluida no *template* ou molde c) colocação do attachment no molde d) encaixe do molde nos dentes e) exercer pressão a mesial e a distal do molde onde vai ser colocado o attachment g) attachment colocado no dente 23

Fonte: (S. Simon, 2010)

A forma do *attachment* está relacionada com o tipo de movimento e de força que vai ser aplicada a cada dente. Com o uso de tecnologia avançada 3D, cada *attachment* tem um desenho personalizado com base na largura, longo eixo e contorno do dente de cada paciente (Júnior, 2002), (S. Simon, 2010).

A extremidade gengival dos *attachments* é mais fina para que haja uma maior estética e uma força de alinhamento mais forte. A área de superfície é dirigida ao longo eixo do dente para regular a força de extrusão aplicada e o desenho permite ao alinhador reter o *attachment* sempre da mesma forma para um desempenho mais previsível.

Os *attachments* são uma parte integrante do sistema que auxilia a obter melhores resultados. Existem fundamentalmente dois tipos de *attachments*, os otimizados e os convencionais (S. Simon, 2010).

2.4.1. Attachments Otimizados

Estes elementos são colocados automaticamente através de uma particularidade do software denominada Smartforce[®], esta é uma das características que este software apresenta que permite fazer uma força específica no dente, permitindo o seu movimento, como apresentado na Figura 14. São personalizados individualmente para cada dente e permite desenvolver os sistemas de forças apropriados para serem colocados num dente ou num grupo de dentes (Glaser, 2017).

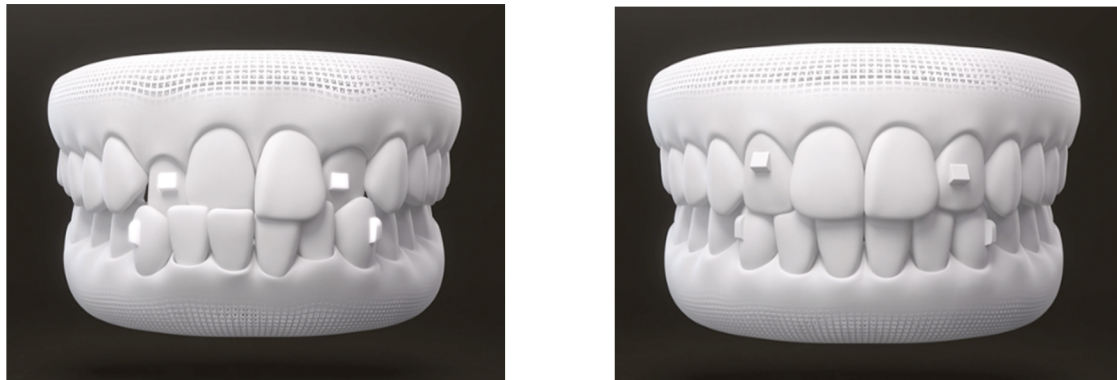


Figura 14: Attachments com SmartForce[®]

Fonte: <https://www.invisalign.com/the-invisalign-difference/smartforce-attachments>

Este tipo de *attachments* permite vários movimentos e não é autorizada a solicitação por parte do médico dentista.

Tipos de *attachments* otimizados:

Os *attachments* de rotação (Figura 15) permitem a rotação de caninos e pré-molares. A superfície ativa do *attachment* é orientada na direção correta para que o alinhador aplique as forças apropriadas sobre o dente para atingir o objetivo desejado (Glaser, 2017).

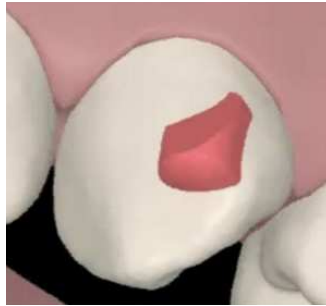


Figura 15: Attachment otimizado de rotação

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

Os *attachments* de extrusão, representados na Figura 16, são utilizados para casos de mordida aberta ou apenas em casos de extrusão individual de um dente. Estes *attachments* podem ser utilizados apenas num dente ou num grupo de dentes (Glaser, 2017).

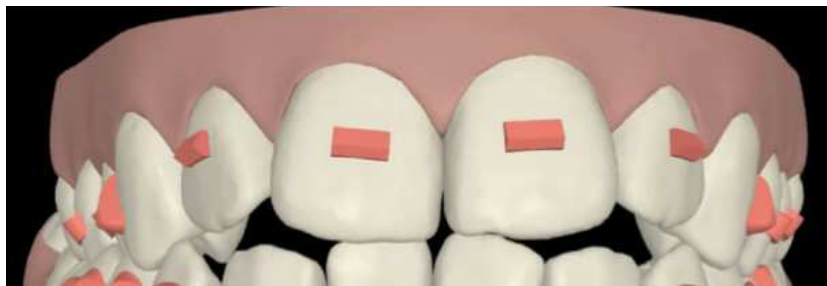


Figura 16: Attachments de extrusão aplicados num grupo de dentes

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

Os *attachments* de controlo do torque da raiz, representados na Figura 17, são úteis em movimentos que necessitam do controlo da coroa e da raiz.

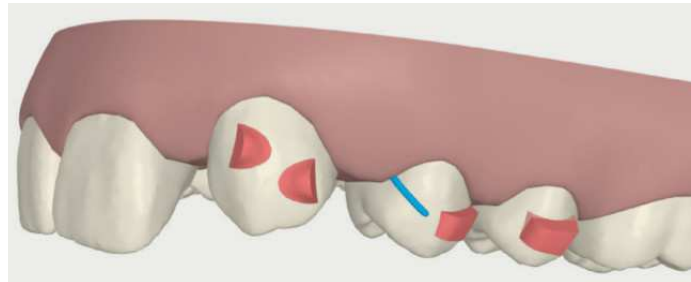


Figura 17: Attachment de controlo da raiz

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

Os *attachments Multiplane* são colocados nos incisivos laterais superiores, como apresentado na Figura 18, com o intuito de movimentar a raiz e a extrair em simultâneo, se for necessário (Glaser, 2017).

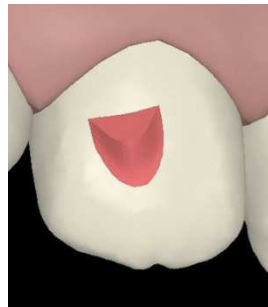


Figura 18: Attachment multiplane

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

Os *attachments* de suporte, através do sistema G5, estão otimizados para dentes pré-molares para o nivelamento da curva inferior de *Spee*, no sistema G7, quando ocorre intrusão dos incisivos centrais superiores ou dos caninos superiores (Glaser, 2017).

2.4.2. Attachments Convencionais

Os *attachments* convencionais podem ser ovais, retangulares, biselados ou não biselados e orientados horizontalmente ou verticalmente. Estes são utilizados para a retenção e ancoragem do alinhador invisível e para movimentos de extrusão, intrusão ou controle do torque da raiz. Este tipo de *attachments*, contrariamente aos anteriores otimizados, podem ser solicitados pelo médico. Nos *attachments* biselados, o seu bisel é dirigido para a gengiva ou para oclusal, como representado na Figura 19 (Glaser, 2017).

Os acessórios retangulares têm 2,00 mm de largura, 0,50 ou 1,00 mm de altura e 0,30, 0,40 ou 0,50 mm de comprimento. Estes podem ser anexados às superfícies vestibulares bem como às palatinas. Assim, o ortodontista deve decidir onde o tipo de *attachment* deve ser posicionado (Miethke, 2012). Estes últimos apresentam uma forma retangular são aplicados para aumentar a retenção do aparelho na ausência de movimentos verticais ou rotacionais significativos. Estes são frequentemente colocados em cada um dos dentes adjacentes a um espaço de extração (Glaser, 2017).

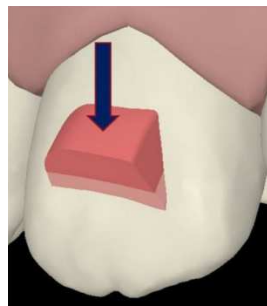


Figura 19: Attachment retangular biselado gengival

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

O *attachment* com bisel para oclusal (Figura 20) é utilizado para a retenção do Invisalign[®], para suportar o nivelamento da curva de *Spee* e para suportar o movimento de extrusão nos dentes posteriores. Neste elemento, o bisel dirige-se para a face oclusal (Glaser, 2017).

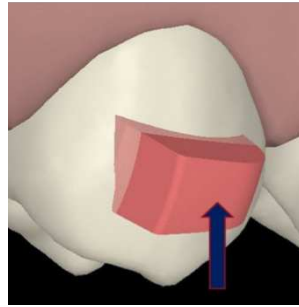


Figura 20: Attachment com bisel para oclusal

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

Os *attachments* verticais (Figura 21) podem ser biselados distalmente ou mesialmente e são utilizados para controlar o torque da raiz (Glaser, 2017).



Figura 21: Attachment vertical

Fonte: The Insider's Guide to Invisalign Treatment, Barry Glaser

Os *attachments* elipsóides apresentam 3,00 mm de comprimento, 2,00 mm de largura e 0,75 mm de altura. (Miethke, 2012) Estes são aplicados quando se pretende fazer ao dente adjacente movimentos de intrusão e extrusão. Para movimentos de intrusão, os *attachments* adicionam a retenção do aparelho nos dentes adjacentes ao dente a ser intruído. Para extrusões e rotações, os acessórios ajudam a criar as forças necessárias para efetuar os movimentos (Glaser, 2017).

2.5. Redução Interproximal

O apinhamento dentário é um aspeto da má oclusão que ocorre frequentemente, pode-se manifestar consoante a sua gravidade em leve, moderado ou grave (Womack, Ahn, Ammari, & Castillo, 2002).

Na maioria das situações, para o apinhamento leve, o tratamento baseia-se com proinclinação, expansão da arcada ou IPR leve. Em casos de apinhamentos moderados, podem ser corrigidos através da proinclinação, IPR, expansão da arcada, ou exodontias. Em situações com apinhamentos mais graves, o tratamento envolve uma associação entre a proinclinação, a expansão da arcada, distalizações ou exodontias (Bowman, 2017).

O IPR caracteriza-se por ser uma técnica bastante utilizada em Ortodontia. Pode ser realizado no tratamento de apinhamentos, especialmente quando existe um apoio periodontal diminuído e a expansão e a proinclinação devem ser reduzidas o mínimo possível. Trata-se muitas vezes de uma alternativa à exodontia, uma vez é uma forma de criar espaço entre os dentes, com a finalidade de permitir o seu movimento por parte do sistema Invisalign[®]. Este procedimento deve ser executado depois da realização das impressões ou durante a entrega do alinhador (R. L. Boyd, 2008), (Bowman, 2017), (Glaser, 2017).

A quantidade de desgaste interproximal, em mm, deve ser recomendado pela própria marca e podem ser visualizados no guia do plano de tratamento do software ClinCheck[®], como representado na Figura 22 (Bowman, 2017).

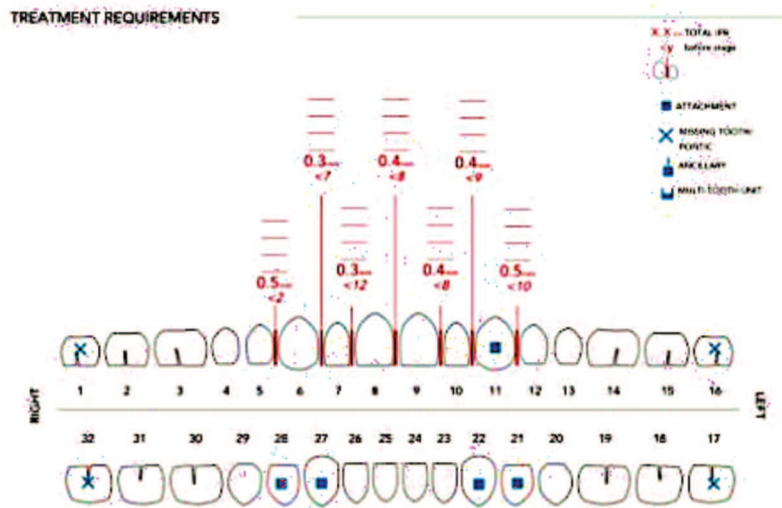


Figura 22: Registo das reduções interproximais

Fonte: Invisalign®

Se for necessário realizar um IPR superior a 3 ou 4 mm, é recomendável que este seja realizado antes das impressões. Nestes casos, enquanto se aguarda pela receção dos alinhadores, é importante colocar um retentor para manter a posição destes dentes. Para a realização deste desgaste é necessário utilizar lixas manuais ou mecânicas, discos de baixa velocidade ou brocas de alta velocidade, como representado na Figura 23. É muito importante fazer a medição constante do IPR durante a sua realização com a régua específica para o efeito, representada na Figura 24, para que não se realize um desgaste excessivo (Bowman, 2017), (Align Technology, n.d.).



Figura 23: Realização de desgastes interproximais

Fonte: (Align Technology, n.d.)



Figura 24: Régua de *stripping*

Fonte: <http://dentalguru.com.br/loja/wp-content/uploads/2017/08/Calibrador-espaco-interproximal2-284x284.jpg>

2.6. Elásticos

Os elásticos intermaxilares, apresentados na Figura 25, são outros dos auxiliares utilizados para complementar o tratamento com alinhadores. O seu objetivo é corrigir discrepâncias entre as arcadas dentárias no sentido ântero-posterior ou para fazer controlo da ancoragem, até se alcançar a relação dentária pretendida. Estes são apoiados em botões colados nos dentes ou no próprio alinhador (Rothier, Vilella, 2010).



Figura 25: Elásticos intermaxilares

Fonte: Invisalign®

2.7. Indicações

O sistema Invisalign[®] tem como indicação a dentição permanente, o encerramento de diastemas até 5mm e apinhamentos moderados (1-5mm), a expansão do arco dentário sem efetuar muito tipping, a intrusão dentária (1 ou 2 dentes), pequenas rotações, sobremordida (Classe II divisão 2), exodontia do incisivo inferior em casos de apinhamento severo e distalização de molares (Vasu Murthy S., 2011), (M. Simon et al., 2014).

O tratamento ortodôntico com Invisalign[®] também está indicado para pacientes com periodontite, no entanto estes devem estar em constante tratamento periodontal com o intuito de garantir as melhores condições no controlo da higiene oral. Existem grandes vantagens ao nível da higiene oral diária uma vez que é realizada sem limitações. Estes alinhadores são igualmente recomendados em pacientes com disfunções tempero-mandibulares (R. Boyd, 2005).

2.8. Limitações

O Sistema Invisalign[®] tem limitações reconhecidas pela própria marca. Estas são apinhamentos e diastemas superiores a 5mm, coroas clínicas curtas, extrusões dentárias, rotações superiores a 20°, discrepâncias na oclusão cêntrica com a relação cêntrica, mordidas abertas, colapso transversal, discrepâncias ântero-posteriores e *overjet* superior a 2 mm, sobremordida acentuada e o movimento dos molares. São também limitações o controlo do torque, especialmente em dentes anteriores, arcadas com múltiplas perdas dentárias, pacientes com periodontite e fecho de espaços após a exodontia de pré-molares (Phan & Ling, 2007), (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014), (Neves et al., 2009).

Ocorre também uma maior recidiva nos dentes superiores anteriores, comparativamente aos aparelhos fixos convencionais. Caso a evolução do tratamento seja bastante rápida, as goteiras podem não encaixar na perfeição, o que pode indicar uma limitação (Urzal, 2017).

Na colocação do Invisalign[®] é essencial a cooperação do paciente e a erupção dentária tem de estar completa. (Urzal, 2017).

A nível eletrónico ocorrem limitações como a posição e respetiva inclinação das raízes pode não ser a correta no programa, uma vez que só revela a posição da coroa dos dentes. Outra incapacidade prende-se com os tecidos moles e duros da cavidade oral, que não são incorporados no programa informático, tal como as suas relações (Urzal, 2017).

2.9. Vantagens

O Sistema Invisalign[®] é bastante discreto uma vez que é constituído por um material transparente, o que apresenta uma vantagem relativamente aos *brackets* metálicos por vestibular. Esta característica possibilita uma redução das limitações a nível social permitindo, por exemplo, que os pacientes sorriam com uma maior confiança (Acar, Kovan, Ateş, & Biren, 2014), (Joffe, 2003).

O facto de serem removíveis permite que sejam retirados durante as refeições, as atividades físicas, na utilização de instrumentos musicais de sopro e facilitar a fonética no decorrer de alguns discursos profissionais. Para além disto, permite uma melhor higienização tanto dos alinhadores como dos dentes.

Ao efetuar tratamentos ortodônticos fixos, é recomendado a remoção do mesmo aquando da realização de exames complementares de diagnóstico como ressonâncias magnéticas. Este procedimento é evitado no tratamento com o sistema Invisalign[®] (Naik & Chavan, 2010), (Joffe, 2003).

No caso de atletas de desportos de contacto, estes aparelhos são procurados pois podem servir de contenção durante as atividades físicas, evitando por vezes traumas que possam ocorrer. Ao mesmo tempo, durante as refeições, não há o risco de retenção dos alimentos no aparelho, o que proporciona uma melhor higiene e um menor risco de aparecimento de cáries e de gengivite (Miller et al., 2007), (Urzal, 2017).

A utilização deste sistema permite ao paciente visualizar de uma melhor forma o progresso do tratamento, através dos alinhadores transparentes que transparecem uma percepção real dos resultados. Este aspeto e ainda a possibilidade de ver o resultado final no programa eletrónico, aumentam a motivação dos pacientes, pois passam a acompanhar mais atentamente a evolução e o sucesso do tratamento (Miller et al., 2007).

Este tipo de aparelhos é bastante menos suscetível a causar lesões, nomeadamente na mucosa ou na língua, comparativamente a aparelhos fixos, o que faz com que o paciente tenha menos consultas de urgência. Além disso, quando estas lesões estão presentes apresentam uma gravidade menor do que quando ocorrem em aparelhos fixos (Boyd RL, 2001).

É um benefício o facto deste tratamento ter uma prevalência de reabsorção radicular no final do tratamento bastante baixa ou inexistente (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014), (Krieger et al., 2013).

Uma outra vantagem é o facto de ser possível a realização de branqueamento dentário no decorrer do tratamento, uma vez que este sistema não engloba *brackets*. Posto isto, este procedimento dispensa as convencionais moldeiras de branqueamento (Urzal, 2017).

O sistema Invisalign[®] permite a redução do tempo de cadeira a que o paciente está sujeito por consulta, uma vez que os alinhadores já estão prontos devido ao planeamento prévio ao tratamento. O último alinhador pode servir como aparelho de contenção (Urzal, 2017). A nível da finalização do tratamento, vários protocolos podem ter indicação e validade, sendo que a utilização do alinhador Vivera[®] é recomendada pelo sistema Invisalign[®]. É de salientar o facto da contenção estar inserida no plano tratamento e ser indispensável ao sucesso do mesmo. Fonte: <https://www.invisalign.com>

É de referir que este tipo de alinhadores não apresenta nenhum registo de atividade citotóxica em estudos *in vitro*, realizados por Eliades e colaboradores (2009), que utilizaram um modelo padrão para avaliar a citotoxicidade de materiais. É de realçar que nos aparelhos convencionais de níquel-titânio pode ocorrer corrosão devido à sua permanente ligação com a saliva e assim haver a libertação de compostos tóxicos como o níquel. Este composto pode gerar reações de hipersensibilidade e alergias na mucosa e na pele do paciente (Neves et al., 2009), (Lapuente, 2017).

2.10. Contra-Indicações

Ao nível das contra-indicações do sistema apresentam-se o escasso controlo do torque dos dentes, a restrita correção intermaxilar (graves discrepâncias esqueléticas não são possíveis de controlar apenas com este sistema, pode ser necessária a cirurgia ortognática), (Neves et al., 2009), (Phan & Ling, 2007), (Taub & Palermo, 2017).

Não estão indicados casos de apinhamentos superiores a 5 mm, dentes severamente rodados, dentes com coroas clínicas curtas, dentes severamente inclinados, arcadas com múltiplos dentes perdidos e extrusões dentárias (Srivastava et al., 2017), (Phan & Ling, 2007).

2.11. Desvantagens

A incapacidade do médico dentista controlar o tratamento completo, é apresentada como desvantagem, uma vez não poder modificar os alinhadores visto serem recebidos na sua totalidade no início do tratamento. Por estes motivos, é fundamental a auto-motivação do paciente para o sucesso do tratamento (Srivastava et al., 2017), (Djeu et al., 2005).

Uma vez que se trata de um aparelho removível que deve ser retirado durante as refeições, a probabilidade do paciente perder o alinhador é mais alta (Srivastava et al., 2017).

Um outro inconveniente é o facto de ter de se enviar todos os documentos e modelos para a própria marca e ainda a espera para a receção dos alinhadores, todo este processo atrasa o início do tratamento (Srivastava et al., 2017).

Segundo o estudo (Kuncio et al., 2007), que demonstrava as alterações dentárias após o uso da contenção, houve uma maior recidiva nos pacientes tratados com Invisalign® do que com pacientes tratados com aparelhos fixos convencionais.

Uma vez que o marketing desta marca é bastante persuasivo, ilude os pacientes que este sistema é capaz de tratar todos os tipos de maloclusões, o que é um aspeto falso (Neves et al., 2009), (Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., 2014).

Uma outra desvantagem é o facto de não se poder realizar nenhum outro tipo de tratamento que possa alterar a anatomia dos dentes ou a sua posição uma vez que todos os alinhadores recebidos são estudados e fabricados segundo as únicas impressões recebidas no início do tratamento. Por este motivo, todas as alterações realizadas a este nível iriam exigir novas impressões e respetivas goteiras. (Neves et al., 2009)

Os alinhadores eram incapazes de executar o movimento de rotação em alguns dentes que apresentam a anatomia muito arredondada, como por exemplo alguns pré-molares inferiores, uma vez que se torna difícil a fixação do alinhador a esta anatomia dentária. Esta limitação foi ultrapassada com o advento dos *attachments*.

O elevado custo do sistema também se apresenta como um inconveniente deste tratamento (Srivastava et al., 2017).

Mais detalhes acerca dos alinhadores invisíveis podem ser consultados nas tabelas que se encontram em anexo. A grande maioria destas características podem estar presentes noutros sistemas de alinhadores, no entanto cada um tem as suas características específicas.

3. Clear Aligner[®]

O Dr. Tae Weon Kim desenvolveu um novo sistema de acordo com alguns aspetos. De forma a contornar certas problemáticas dos sistemas de alinhadores usados até à data, pretendeu-se diminuir o custo, aumentar a eficácia e a acessibilidade do fabrico, obter aprovação científica, assim como retificar erros que ocorrem durante o tratamento (Weon Kim T., 2004).

Este sistema foi assim criado com base nos aspetos mencionados. É de salientar que ao longo de todas as consultas são realizadas novas impressões, para se comprovar a posição real de cada dente e assim diminuir os possíveis erros que pudessem ocorrer.

Desta forma, são registados nas recentes impressões novos movimentos secundários dos dentes, o que se traduz numa maior precisão ao nível dos alinhadores recebidos. Este procedimento permite que entre alinhadores se possa fazer qualquer tipo de tratamento dentário como obturações, restaurações ou coroas, uma vez que ficam registadas nas impressões seguintes (Weon Kim T., 2004).

Assim, o Clear Aligner[®] baseia-se num tratamento ortodôntico que consiste em alinhadores transparentes, bastante estéticos, evoluídos e sequenciais. O seu material é o tereftalato de polietileno modificado. Este aparelho fabrica-se a partir de impressões que se realizam em cada consulta para posteriormente realizar os movimentos dentários pretendidos (Bubadra, 2017), (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017).

3.1. Protocolo

O Dr Tae Weon Kim apresentou um protocolo para o tratamento com o sistema Clear Aligner[®] (Weon Kim, 2007).

1. Tomada de impressões em alginato ou silicone e realização de fotografias intra e extra-orais e radiografias (ortopantomografia e telerradiografia de perfil).
 - 1.1. É muito importante que nas impressões esteja marcada, além dos rebordos alveolares e da abobada palatina, a margem gengival distal do terceiro molar erupcionado, uma vez que é uma zona fundamental na retenção do Clear Aligner[®].
2. Realização do plano de tratamento.
3. Envio dos modelos para o laboratório, respetivos anexos e descrição do plano de tratamento.
4. Confeção do modelo *set-up* de acordo com o plano de tratamento. Realização de correções sobre o modelo. Adaptação do alinhador *Soft* (com 0,50 mm de espessura) e do *Hard* (0,75 mm de espessura), representados na Figura 26.
5. Receção do *set-up* na clínica, juntamente com os alinhadores *Soft* e *Hard* da atual etapa do tratamento e de um registo virtual onde constam os movimentos que vão ser realizados através do *Aligner Aid Program*[®] (software específico do Clear Aligner[®])
6. O ortodontista deve informar o paciente que deve utilizar o alinhador *Soft* 1 semana e o alinhador *Hard* durante 2 semanas.
7. Comunicar ao paciente que a consulta seguinte será marcada após três semanas.
8. Na consulta seguinte serão realizadas novas impressões e novo envio para o laboratório para ser realizada a próxima etapa do tratamento.

9. Receção na clínica dos novos alinhadores e registo da próxima fase do tratamento (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017).



Figura 26: Alinhadores *Soft* e *Hard*

Fonte: http://www.u-tooth.com/kr/images/img/img_process_15_m_.jpg

3.2. Plano de Tratamento

Como em qualquer tratamento ortodôntico, no tratamento com o sistema Clear Aligner[®] é essencial realizar um diagnóstico preciso e um claro plano de tratamento. Para isto é necessário o estudo dos modelos, das fotografias e das radiografias para que se possa disponibilizar e explicar detalhadamente ao paciente o plano de tratamento.

É essencial estudar as relações intermaxilares (para determinar a necessidade de expansão ou contração), o cálculo da discrepância dento-alveolar (o Clear Aligner[®] trata casos até 4 mm de discrepância positiva ou negativa) e o índice de Bolton (para definir a necessidade de realizar o *stripping*), (Weon Kim, 2007).

A telerradiografia de perfil vai permitir ao ortodontista observar a posição e a inclinação dos incisivos. Através da ortopantomografia, o médico dentista consegue visualizar facilmente a posição e a forma das raízes, o suporte ósseo e o estado periodontal (Weon Kim, 2007).

3.3. Características do tratamento

O tratamento com Clear Aligner[®] geralmente é concluído após 6 a 10 etapas por maxilar, este pode ser feito simultaneamente em ambas as arcadas. No entanto, ao tratar recidivas leves de anteriores tratamentos ortodônticos, o número de etapas pode ser inferior.

Está previsto que cada dente se movimente por volta de 1 mm a cada 3 semanas, logo a cada 3 semanas o paciente deve trocar de alinhador. No entanto, na primeira semana os movimentos são apenas de 0,5 mm para ocorrer uma adaptação dos tecidos periodontais (Weon Kim, 2007), (Weon Kim T., 2004).

Por etapa são colocados dois alinhadores, com 0,5 mm (0.020'') e com 0,75 mm (0.030'') e devem ser utilizados um na primeira semana e o outro nas restantes, respetivamente. Contudo, esta calendarização não é obrigatória pois o ortodontista pode achar conveniente em alguns casos alterá-la (Weon Kim, 2007), (Weon Kim T., 2004).

Na etapa inicial do tratamento com Clear Aligner[®] apenas existe um ponto de contacto entre o alinhador e o dente, o que provoca a movimentação do mesmo, de seguida com a movimentação dos dentes, este ponto converte-se numa superfície ampla, o que faz com que a força cause em simultâneo o movimento radicular. Ao mesmo tempo, a mastigação favorece o aumento da força do alinhador (Weon Kim, 2007).

Ao serem utilizados 2 alinhadores por etapa, em vez de apenas um como noutros sistemas, faz com que haja uma redução da dor pelo facto do primeiro alinhador gerar menos força sobre os dentes.

Os alinhadores têm como principal característica a sua elasticidade e transparência. Por este primeiro motivo é possível realizar movimentos individualizados em cada dente sem interferir tanto nos dentes adjacentes, como acontece no tratamento com *brackets* (Weon Kim, 2007), (Neves et al., 2009).

Num alinhador não se deve combinar dois tipos de movimentos dentários muito diferentes, ou seja, ao fazer expansão, não se deve fazer em simultâneo a rotação, só no alinhador seguinte. Assim, consegue-se uma maior eficiência no resultado. No entanto, é possível conjugar a intrusão com outros movimentos dentários (Weon Kim, 2007), (Neves et al., 2009).

Para alinhar a linha média ou corrigir o *overjet* é possível utilizar-se os elásticos intermaxilares, fixos em botões nos alinhadores superior e inferior. Estes elásticos necessitam de ser ativados através da sua troca 3 ou 4 vezes ao dia (Weon Kim, 2007), (Echarri & Pedernera, 2012).

Para auxiliar a colocação dos elásticos intermaxilares, o alicate *Tear Drop* é uma ferramenta utilizada que permite a colocação de um botão no próprio dente, para permitir a ancoragem, como apresentado na Figura 27. Esta ferramenta é igualmente utilizada no sistema Invisalign[®].

Desta forma, o elástico fica fixo no lugar adequado do alinhador. Este alicate corta a superfície pretendida na margem gengival do alinhador, funcionando como um gancho para o elástico intermaxilar. Estes recortes no alinhador podem ser efetuados em qualquer zona deste, desde que sejam efetuados na margem gengival, tanto a vestibular como a palatino/lingual (Weon Kim, 2007), (Freston, 2015).



Figura 27: Utilização do alicate *Tear Drop* de forma a permitir a fixação do elástico intermaxilar

Fonte: (Freston, 2015)

3.4. Indicações

As indicações do Clear Aligner[®] envolvem pacientes que pretendem ser tratados de uma forma estética e que apresentem uma má oclusão leve. Destacam-se das indicações a expansão das arcadas, intrusões e extrusões dentárias e encerramento de diastemas até 4 mm (após extrações está limitado uma vez que se tem de elaborar uma mecânica que evite a distalização ou a mesialização dos dentes), (Echarri P., 2004).

O encerramento de diastemas tem um melhor prognóstico no setor anterior quando é feita a retroinclinação dentária, ao contrário do que acontece ao movimentar os dentes no sentido da linha média. Ao encerrar diastemas no setor ântero-superior, são favoráveis os casos que apresentam *overjet* aumentado e *overbite* diminuído, uma vez que através da intrusão dos dentes inferiores, vai-se obter espaço para a retroinclinação dos superiores. Não é favorável o encerramento de diastemas com *overjet* e *overbite* com valores normais. O Clear Aligner[®] resulta muito bem ao fechar diastemas de molares (Echarri & Pedernera, 2012), (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017).

Para tratar apinhamentos superiores a 4 mm ou rotações, é necessário adquirir espaço previamente através da expansão da arcada ou do *stripping*. Os apinhamentos devem-se encontrar preferencialmente na zona anterior. Deve-se informar o paciente que é complicado acertar a linha média (Weon Kim T., 2004), (Echarri P., 2004).

Este sistema tem igualmente êxito em casos de recidivas de tratamentos ortodônticos com aparelho fixo, é assim possível fazer a correção sem cimentar *brackets* (Weon Kim T., 2004).

É possível fazer simultaneamente branqueamento dentário uma vez que os alinhadores são utilizados como goteiras de branqueamento.

Os alinhadores podem funcionar como contenção ortodôntica ativa, corrigindo casos leves de recidiva, passiva ou dupla, ao cimentar uma contenção fixa de canino a canino e utilizando o Clear Aligner[®] simultaneamente. O facto do Clear Aligner[®] cobrir todas as faces dos dentes indica ser uma vantagem ao ser utilizado como contenção (Weon Kim, 2007).

O Clear Aligner[®] tem igualmente êxito como auxiliar de outros tratamentos com aparatologia fixa ou removível (Weon Kim T., 2004).

Segundo Tae-Weon Kim (2007), sua utilização pode ser distribuída ao:

1. Utilizar o sistema previamente a aparelhos fixos:
 - 1.1. Modificar o torque dos incisivos
 - 1.2. Realizar a expansão dentária e corrigir a mordida aberta
 - 1.3. Corrigir a sobremordida anterior
2. Recorrer aos alinhadores como contenção ortodôntica, depois de utilizar aparelhos fixos
3. Colocar o Clear Aligner[®] na arcada oponente à qual está colocado um aparelho fixo
4. Utilizar como goteiras de branqueamento em algumas etapas do tratamento ou no final
5. Utilizar os alinhadores no tratamento de casos de recidiva, como no aparecimento de apinhamentos, na abertura de diastemas ou rotações dos incisivos. Caso seja colocado imediatamente após a recidiva, o resultado é bastante benéfico.

3.5. Limitações

O controlo axial dos dentes anteriores é uma dificuldade deste sistema, em casos onde se requer um controlo muito preciso do torque ou da inclinação mesiodistal da raiz é aconselhado o uso de *brackets* (Weon Kim T., 2004), (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017).

Extrusão de dentes com o intuito de ajustar a intercuspidação, apenas é possível se se cimentar botões transparentes por lingual ou vestibular e elásticos intermaxilares (Weon Kim, 2007).

A correção de diastemas e apinhamentos superiores a 4mm, correção de rotações dos dentes posteriores (uma vez que estes dentes são bastante mais arredondados que os anteriores), encerramento de espaços após extrações e tratamento da mordida aberta anterior são apresentados também como limitações do Clear Aligner[®] (Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., 2017), (Weon Kim, 2007).

3.6. Contra-Indicações

São consideradas contra-indicações do sistema o bruxismo, pacientes pouco colaborantes ou que apresentem hipersensibilidade a algum dos materiais do Clear Aligner[®], disfunções crânio-mandibulares e pacientes com hábitos como a onicofagia, quilofagia, entre outros (Weon Kim T., 2004), (Weon Kim, 2007).

3.7. Vantagens

Este sistema é bastante estético e cómodo para os pacientes, em comparação com aparelhos fixos com *brackets*, uma vez que é transparente e interfere pouco na dicção. O tratamento não exige um extenso tempo de cadeira (Weon Kim T., 2004), (Ojima & Kau, 2017).

O fabrico dos alinhadores é simples, económico comparativamente ao sistema Invisalign[®] e a sua relação custo/benefício é positiva.

Estes podem ser utilizados com diferentes espessuras, o que ajuda a reduzir a dor e o desconforto. A sua estrutura compacta que abrange todas as superfícies dos dentes confere-lhes uma maior eficácia (Weon Kim T., 2004).

O facto de se realizarem várias impressões ao longo do tratamento torna-se uma vantagem em casos de alterações como a erupção de dentes durante o tratamento. Os movimentos dentários são controlados com mais precisão, podem ser realizados outros tratamentos em simultâneo como restaurações e desvitalizações e consegue adaptar-se a possíveis recidivas resultantes da falta de uso dos alinhadores. Também pode ser realizado em dentição mista, ao adaptar-se às mudanças que estão a acontecer nos dentes, como esfoliações dos dentes decíduos e erupções dos permanentes (Weon Kim, 2007).

Este tratamento oferece uma resposta positiva a quem procura fazer movimentos dentários menores e a quem apresenta recidivas resultantes de tratamentos ortodônticos prévios (Weon Kim T., 2004).

3.8. Stripping

Nesta técnica, o *stripping* é desenhado diretamente nos dentes do paciente e de seguida realizam-se as impressões. O Clear Aligner[®] é conjugado com uma técnica de *stripping* progressivo (*Progressive Stripping Technique*) do Dr. Pablo Echarri. O protocolo é apresentado de seguida (Weon Kim, 2007).

1. Utilização do Clear Aligner[®] para fazer expansão e obter diastemas:
 - 1.1. Entre caninos e primeiros molares
 - 1.2. Entre incisivos centrais
2. Realização de *stripping* nas:
 - 2.1. Faces distais de caninos
 - 2.2. Faces mesiais de primeiros molares
 - 2.3. Faces mesiais de incisivos centrais
3. Realização de novas impressões e continuidade do alinhador anterior
4. Fazer distalização dos caninos e mesialização os incisivos centrais para abrir os diastemas a mesial e a distal dos incisivos laterais
5. Fazer *stripping* nas:
 - 5.1. Faces distais dos incisivos centrais
 - 5.2. Faces mesiais e distais dos incisivos laterais
 - 5.3. Faces mesiais dos caninos
6. Realização de novas impressões e continuidade do alinhador anterior
7. Terminar o alinhamento

Esta técnica realiza-se sem anestesia, com irrigação entre limas, com brocas apropriadas, sem proteção dos tecidos moles, inicia-se no dente mais a distal, com separação prévia, faz-se um polimento adequado e por fim aplica-se flúor depois de se realizar o *stripping* (Weon Kim T., 2007).

O sistema *Intensiv* da KaVo[®], representado na Figura 28, é um dos sistemas mais utilizados para esta técnica, bem como no sistema Invisalign[®] (Weon Kim T., 2007).



Figura 28: Sistema *Intensiv* de stripping

Fonte: (Weon Kim T., 2007)

Pode-se desgastar 0,5 mm ao nível dos pontos de contacto a distal e a mesial em cada dente, exceto nos incisivos centrais superiores e os incisivos inferiores que apenas permitem um desgaste de 0,3 mm.

Para se desgastar 0,5 mm de esmalte (nas faces mesiais e distais de todos os dentes, exceto os incisivos laterais superiores e os incisivos inferiores) e obter uma superfície lisa, é necessário utilizar uma lima 60 durante 60 segundos, uma lima 25 durante 30 segundos e a lima 15 durante 30 segundos (Weon Kim, 2007).

Para se conseguir desgastar 0,3 mm de esmalte (nas faces mesiais e distais dos incisivos laterais superiores e os incisivos inferiores) e obter uma superfície lisa, é necessário utilizar a lima 40 durante 30 segundos, a lima 25 durante 30 segundos e a lima 15 durante 30 segundos (Weon Kim, 2007).

3.9. Correção de rotações

Como já foi referido anteriormente, para corrigir apinhamentos ou rotações dos dentes, é necessário realizar expansão ou *stripping* interproximal previamente.

Os dentes incisivos apresentam faces vestibulares e linguais planas que auxiliam a correção de rotações com estes alinhadores. Por outro lado, os caninos e os pré-molares inferiores, apresentam uma forma arredondada que complica este processo. Nestes casos torna-se pertinente cimentar uma retenção em compósito nos dentes antes de fazer as impressões, os *attachments*. Estas podem colocar-se também nos dentes incisivos para ajudar na correção da rotação ou na extrusão de um dente (Weon Kim, 2007).

3.10. Tratamento da sobremordida anterior

Com o sistema Clear Aligner[®] é possível realizar a correção da sobremordida anterior, movimentos de intrusão dos dentes incisivos, continuar com o mesmo torque ou modificando o torque consoante o plano de tratamento. Em conformidade com o torque dos incisivos, o *overjet* e o *overbite* e a guia anterior, o ortodontista deve informar o laboratório do plano de tratamento que pretende realizar. Para regular o ritmo do torque no decorrer da intrusão, são utilizados os alinhadores iniciais *Soft* (0,5 mm) e o *Hard* (1 mm) no passo seguinte. A intrusão é assim o único movimento que se pode tratar simultaneamente com outros movimentos tais como a extrusão (Weon Kim, 2007), (Echarri P., 2004).

Para facilitar o movimento de intrusão, o sistema Clear Aligner[®] fornece botões de ancoragem e elásticos de intrusão que necessitam de ser ativados através da sua troca 3 ou 4 vezes por dia. O alinhador está fabricado para quando a intrusão estiver concluída, o dente não continue a fazer esse movimento (Weon Kim, 2007), (Echarri & Pedernera, 2012).

O Clear Aligner[®] foi produzido também com o intuito de aliviar os tecidos gengivais ao reproduzir o movimento de intrusão, de forma a não causar possíveis úlceras.

Durante o tratamento de inclusão dos dentes, caso seja utilizado durante a mastigação, é um fator que amplia extremamente a força de atuação do alinhador. O alinhador *Soft* vai permitir uma intrusão inicial de 0,5 mm e de seguida o *Hard* vai possibilitar 1 mm. Assim, é possível calcular o número de alinhadores necessários para o tratamento da sobremordida anterior (Weon Kim, 2007), (Echarri & Pedernera, 2012).

3.11. Extrusão de dentes

No tratamento da extrusão dentária o Clear Aligner[®] não tem resultados muito satisfatórios, pois o seu tratamento está restringido em tratamentos com mordida aberta. É possível utilizar este sistema para a extrusão dentária de apenas um dente, para isto, é necessário colocar uma retenção de compósito antes de realizar as impressões, ou utilizar elásticos (Echarri P., 2004), (Weon Kim, 2007).

Por outro lado, este sistema apresenta poucos resultados na extrusão dentária na correção da mordida aberta anterior. Nos casos em que está indicada apenas a extrusão de um dente, é possível consegui-la através de retenções adicionais em compósito, *attachments*, no dente antes da realização de impressões (Weon Kim, 2007).

3.12. Tratamento da mordida cruzada anterior e posterior

O Clear Aligner[®] apresenta resultados muito favoráveis no tratamento de mordidas cruzadas anteriores e posteriores, pois é muito bem-sucedido ao produzir expansões nos maxilares (Weon Kim, 2007).

Este sistema pode ser utilizado em ambas as dentições, mista e permanente, dado que são realizadas bastantes impressões ao longo do tratamento. É importante salientar que existe um contacto total entre o alinhador e os dentes ao realizar a expansão, por este motivo há um grande controlo do torque destes dentes (Weon Kim, 2007).

O alinhador Soft irá ter uma expansão de 0,5 mm e posteriormente o Hard terá uma expansão de 1mm, tendo estes valores é possível calcular os alinhadores estimados para este tratamento (Echarri P., 2004).

É necessário ter em conta que a expansão sagital, ou seja, a protrusão dos incisivos, diminui o *overbite* (Weon Kim, 2007).

3.13. Utilização do Clear Aligner® na dentição mista

O facto de se realizarem várias impressões ao longo do tratamento permite que se possam utilizar estes alinhadores em dentição mista, pois o aparelho molda-se às recentes exfoliações e aos novos dentes erupcionados (Weon Kim, 2007).

Assim, o Clear Aligner® pode ser aplicado como:

1. Mantedor de espaço em zonas anteriores e posteriores. Além disso, podem ser associados dentes de próteses nas zonas desdentadas para:
 - 1.1. Melhorar a mastigação
 - 1.2. Melhorar a estética
 - 1.3. Evitar a interposição lingual
2. Corretor da mordida cruzada anterior e posterior, como alternativa aos aparelhos fixos
3. Aparelho que guia a erupção
4. Alinhador que encerra os diastemas dos incisivos
5. Alinhador dos incisivos superiores e inferiores
6. Recuperador de espaço na zona anterior ou posterior
7. Alinhador do torque incisivo prévio, antes de ser indicado um aparelho funcional

3.14. Instruções de uso e Motivação do paciente

O paciente deverá ter os alinhadores colocados no mínimo 17h por dia para que o tratamento tenha sucesso. Caso este tempo não seja cumprido, o tratamento terá de ser prolongado, ou seja, se o paciente utilizar apenas durante as suas 8h de repouso durante a noite, a duração do tratamento terá de se multiplicar aproximadamente por 2,5 (Weon Kim, 2007), (Echarri & Pedernera, 2012).

O Clear Aligner® deve ser retirado durante as refeições, ao ingerir bebidas quentes e enquanto o paciente fuma, para evitar uma coloração ou deformação no alinhador.

Segundo Tae-Weon Kim (2007), o sucesso do tratamento vai depender de diversos fatores tais como:

1. Colaboração do paciente;
2. Assiduidade às consultas;
3. Comprometimento do paciente na utilização do Clear Aligner[®] no mínimo 17h por dia;
4. Higiene oral, para evitar inflamações gengivais que atrasam o tratamento;
5. Os alinhadores devem ser escovados com água fria, utilizando um dentífrico neutro;
6. Motivação do paciente;
7. Conservação do alinhador, evitando quebras e a sua perda;
8. A colocação dos alinhadores deve ser correta e cuidadosa e deve-se inserir primeiro os molares e só depois os dentes anteriores. Ao retirar a ordem deve ser exatamente a mesma. O alinhador é recortado de forma a cobrir os tecidos gengivais em todos os dentes, exceto a distal do último dente (normalmente o segundo molar), que se encontra cortado ao nível da coroa, de forma a facilitar a sua remoção, como representado na Figura 29;
9. Ao fazer o tratamento de inclusão dos dentes, o paciente deve fazer uma mastigação suave;
10. Utilizar elásticos intermaxilares quando é indicado o seu uso por parte do ortodontista.

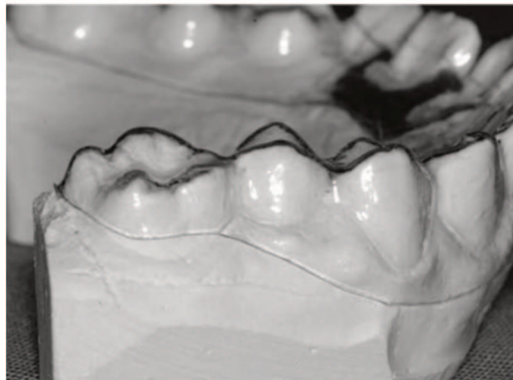


Figura 29: Recorte no alinhador ao nível do molar para auxiliar a sua remoção.

Fonte: (Echarri P., 2004)

Um método eficaz para aumentar a motivação dos pacientes é fotografar os seus dentes em cada consulta. A sequência fotográfica permite ao paciente ver a evolução do seu tratamento. Isto também é possível através da visualização dos modelos ou do programa *Aligner Aid Program*[®]. No início do tratamento o ortodontista pode simultaneamente mostrar casos clínicos passados que tiveram obtido sucesso, como forma de aumentar a confiança e a motivação no tratamento (Weon Kim, 2007), (Echarri & Pedernera, 2012).

3.15. Final do tratamento com o Clear Aligner[®]

Depois de finalizado o tratamento com o Clear Aligner[®], é importante utilizar uma contenção, tal como em muitos outros tratamentos ortodônticos. Habitualmente é cimentada uma contenção fixa metálica de canino a canino ou de pré-molar a pré-molar, seguida de impressões para posteriormente se produzir um Clear Aligner[®] que produzirá uma força de 0,30 ou 0,40 (retenção dupla). Se se tratar de uma recidiva leve, um alinhador é suficiente, no caso de se tratar de uma recidiva mais grave, é necessário realizar-se o tratamento para a sua correção (Weon Kim, 2007).

Devido à deformação do alinhador e à higiene, é aconselhada a sua troca todos os anos. Tal como enunciado anteriormente, o Clear Aligner[®] apresenta várias vantagens no tratamento ortodôntico tradicional, sendo uma alternativa eficaz. É uma opção estética, cómoda, compatível com a vida social e com uma relação custo/benefício vantajosa (Weon Kim, 2007).

4. Tratamento fixo convencional vs Alinhadores Invisíveis

O tratamento ortodôntico é um procedimento bastante eficaz e relevante que tem como finalidade a correção de problemas dentários e esqueléticos, visando resultados estéticos e funcionais estáveis. Estes objetivos, naturalmente, aumentam a expectativa fundamentalmente estética, por parte dos pacientes, aos resultados. Desta forma, durante o tratamento o paciente apresenta como expectativa um sorriso bonito e mais atraente, (Vasu Murthy S., 2011), (Duarte, 2015), (Srivastava et al., 2017).

Um grupo de pacientes apresenta receio quanto ao uso dos *brackets* em virtude das dores que podem ocorrer, do desconforto causado, da dificuldade em higienizar os dentes ou do sorriso metálico que advém deste tratamento. Em certos casos, estes fatores tornam-se um impedimento para que alguns tratamentos com aparelhos fixos convencionais avancem.

Em crianças com necessidades especiais, a cimentação de *brackets* é um procedimento impossível de realizar e a sua autonomia na higiene diária é bastante limitada. Com a utilização de alinhadores invisíveis, esta problemática é evitada, uma vez que são removíveis (R. L. Boyd & Miller, 2000), (Vasu Murthy S., 2011).

No decorrer do tratamento, os dentes movimentam-se através da aplicação de forças por parte do aparelho. O aparelho ortodôntico fixo pode requerer a colocação de *brackets*, bandas e tubos, fios, ligaduras elásticas e metálicas e elásticos intermaxilares, além de diversos acessórios como botões, ganchos, mini-implantes, stops, entre outros.

A maioria destes acessórios ortodônticos tornam-se inestéticos no sorriso do paciente, uma vez que apresentam uma coloração acinzentada derivada do material metálico (Lemos J., 2013), (Duarte A., 2015).

Vários pacientes expressam o desejo de efetuar tratamentos ortodônticos mais discretos, mais estéticos e mais confortáveis, que não provoquem lesões por parte dos arcos e dos *brackets*. Ao longo dos anos foram criados aparelhos fixos mais estéticos, tais como a ortodontia lingual e mais recentemente os alinhadores invisíveis, como alternativa aos aparelhos convencionais fixos, de forma a atender a uma crescente procura de tratamentos ortodônticos com uma estética melhorada (Acar et al., 2014), (Srivastava et al., 2017).

Os aparelhos convencionais causam uma maior acumulação de placa, desconforto, dor mais intensa, gengivite, restrições na dieta e em alguns casos cáries dentárias inerentes à acumulação de tártaro (Duarte A., 2015).

Os alinhadores invisíveis surgem assim como uma alternativa removível, com uma higiene muito acessível, uma vez que se deve retirar as goteiras durante as refeições e se consegue escovar os dentes com bastante facilidade, contrariamente aos aparelhos fixos. Estes alinhadores são uma hipótese terapêutica confortável e que elimina qualquer alergia ao metal (Vasu Murthy S., 2011), (White, Campbell, Julien, & Campbell, 2015), (Srivastava et al., 2017).

Em seguida são apresentadas duas tabelas. Na primeira é apresentada uma comparação entre os dois sistemas apresentados nesta monografia, o Invisalign[®] e o Clear Aligner[®]. A tabela seguinte apresenta as diferenças e as semelhanças entre os aparelhos fixos, nomeadamente os *brackets* tradicionais e o sistema Invisalign[®].

	INVISALIGN[®]	CLEAR ALIGNER[®]
Dispositivo	Removível	Removível
Tipo de dentição	Mista e Definitiva	Mista e Definitiva
Estética	Muito boa	Muito boa
Horas diárias recomendadas	20-22h	17h
Tempo recomendado de uso de um alinhador	1/2 semanas	3 semanas
Espessura do alinhador	0.030”- 0,75 mm	0.020”- 0,5 mm (<i>Soft</i>) 0.030”- 0,75 mm (<i>Hard</i>)
Delimitação do alinhador	Margens limitam as coroas clínicas dos dentes	Margens avançam 3-4 mm sobre o tecido gengival
Número de alinhadores por molde	Totalidade	2 (<i>Soft</i> e <i>Hard</i>)
Amplitude do movimento por etapa	0,20-0,30 mm	0,5 mm (<i>Soft</i>) 1mm (<i>Hard</i>)
Redução do tempo de consulta	Excelente	Boa
Uso como contenção	Sim - Vivera [®]	Sim
Uso como goteira de branqueamento	Sim	Sim
Possibilidade de alterar o plano durante o tratamento	Sim	Sim
Início do tratamento	2-4 semanas depois do envio do caso	4 dias depois do envio do caso
Software	ClinCheck [®]	Aligner Aid Program [®]
Produção	Todos os alinhadores são enviados no início do tratamento	Os alinhadores são realizados sequencialmente a partir de novas impressões
Dor	Reduzida ou ausente	Reduzida
Espessura do material usado como contenção	0.040”- 1 mm	0.040”- 1 mm

Tabela 1: Principais diferenças entre o sistema Invisalign[®] e o Clear Aligner[®]
 Fonte: (Weon Kim, 2007)

	BRACKETS TRADICIONAIS	INVISALIGN[®]
Cor	Os <i>brackets</i> apresentam uma cor típica acinzentada/metálica	Transparente/Invisível
Tempo de Tratamento	Utilização contínua para um tempo normal de dois anos, dependendo das necessidades do paciente	20-22 horas por dia
Manutenção	Escovar <i>brackets</i> e fios de forma consistente ao escovar os dentes; O jato de água pode ser útil	Sistema de limpeza Invisalign [®] , ou escovar e colocar em água morna.
Visitas de Follow up	Todos os meses	Trocar o alinhador todas as semanas ou de 2 em 2 semanas Visitas de 6-8 semanas
Contenção	Posicionador ou retentor necessário, apenas à noite ou fixo	Posicionador ou retentor necessário, apenas à noite ou fixo
Vantagens	Mais eficaz para tratamentos mais severos, Por serem fixos, são indicados para pessoas menos responsáveis para ter sucesso no tratamento. Não requer formas extra de limpeza, no entanto, requer escovagem regular e utilização de fio e escovilhão dentário.	Invisível, removível, os alimentos não ficam retidos no aparelho uma vez que se retira durante as refeições, não há desconforto com fios e <i>brackets</i>
Desvantagens	Pode provocar dores, lesões ou desconforto causado pelos <i>brackets</i> ou fio. Pode causar alteração da coloração dentária ou pode ocorrer a sua quebra. Pode-se ter dificuldade em comer alimentos duros e pegajosos. Há a necessidade de alteração na dieta durante o tratamento com este tipo de aparelhos.	É capaz de causar desconforto devido aos movimentos dentários em curso, deve-se retirar os alinhadores antes das refeições e voltar a colocar de seguida

Limitações	Pacientes que pratiquem desportos de contacto regularmente	Rotação de caninos e pré-molares, Necessidade de mover dentes verticalmente Falta de compromisso ao utilizar pelo menos 20-22 horas por dia o alinhador
-------------------	--	---

Tabela 2: Diferenças entre os aparelhos fixos convencionais e o sistema Invisalign®
Fonte: (Srivastava et al., 2017)

Conclusão

A ortodontia plástica tem-se mostrado uma opção terapêutica relevante, pois permite o alinhamento dentário, em simultâneo com o conforto e a estética.

Tanto o sistema Invisalign[®] como o Clear Aligner[®] surgem como tratamentos estéticos, que podem ser úteis em casos de maloclusão, particularmente em situações de extrusões, nos pequenos desvios da linha média, pequenas rotações e apinhamentos leves a moderados, evitando assim os aparelhos fixos convencionais.

É essencial analisar as vantagens, desvantagens, indicações e contra-indicações do sistema de forma a aplicá-los da melhor forma na prática clínica.

Estes sistemas oferecem tanto ao médico dentista como ao paciente uma nova alternativa de tratamento, uma vez que através do seu software é lhes permitido a visualização prévia ao tratamento dos resultados previstos e de todas as etapas do tratamento.

Comparando os dois sistemas analisados, pode-se constatar que o Clear Aligner[®] necessita de fazer moldes consecutivos e em cada um destes resultam dois alinhadores, *Soft e Hard*, contrariamente ao Invisalign[®] que apenas realiza impressões uma única vez e desta resulta a totalidade de alinhadores do tratamento. O sistema Invisalign tem mostrado nos últimos anos uma grande evolução e desenvolvimento a nível tecnológico. Apenas recentemente, o Invisalign Teen[®] possibilita o tratamento durante a dentição mista, enquanto o Clear Aligner[®] apresenta esta opção de tratamento desde a sua criação. A nível económico, o sistema Invisalign[®] apresenta um custo bastante mais elevado que o sistema Clear Aligner[®].

Os alinhadores invisíveis têm demonstrado ter bastante sucesso nesta área, no entanto não devem ser considerados substitutos dos aparelhos convencionais, mas sim uma excelente alternativa tanto para os ortodontistas como para os pacientes, em particular para os casos indicados para estes sistemas.

Estes sistemas apresentados são uma boa opção para pacientes que apresentam um alto índice de cáries dentárias, uma vez que este tipo de aparatologia apresenta uma menor prevalência de gengivite, comparativamente aos aparelhos fixos.

A ortodontia plástica revela-se assim uma excelente opção pois permite o alinhamento dentário, incorporando conforto e estética, sem comprometer conceitos de adolescentes e adultos nesta sociedade moderna tão competitiva. Esta providencia ótimos resultados com esforços mínimos, porém a grande maioria dos sistemas existentes não produz resultados tão perfeitos como os conseguidos pelos sistemas convencionais.

O ortodontista necessita de avaliar o caso e decidir se os alinhadores invisíveis podem ser uma opção de tratamento, sendo que para isso tem de estudar intrinsecamente cada sistema que está a oferecer a cada doente.

Bibliografia

- Acar, Y. B., Kovan, A., Ateş, M., & Biren, S. (2014). How Efficient Are Clear Aligners? Clear Aligners vs Traditional Orthodontic Treatment: A Systematic Review. *Turkish Journal of Orthodontics*, 27(3), 106–110.
<https://doi.org/10.13076/TJO-D-14-00016>
- Align Technology, I. (n.d.). *Invisalign Treatment Planning Guide*.
- Bowman, S. J. (2017). Improving the predictability of clear aligners. *Seminars in Orthodontics*, 23(1), 65–75.
<https://doi.org/10.1053/j.sodo.2016.10.005>
- Boyd, R. (2005). Improving periodontal health through Invisalign treatment. Access, (November), 24–26. Disponível em:
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Improving+periodontal+health+through+invisalign+therapy#0>
- Boyd, R. L. (2008). Esthetic orthodontic treatment using the invisalign appliance for moderate to complex malocclusions. *Journal of Dental Education*, 72(8), 948–967.
<https://doi.org/10.2319/061614-436.1>
- Boyd, R. L., & Miller, R. J. (2000). The Invisalign System in Adult Orthodontics : Mild Crowding and Space Closure Cases. *Journal of Clinical Orthodontics : JCO*, XXXIV(4), 203–212.
- Boyd RL, V. V. (2001). Three-dimensional diagnosis and orthodontic treatment of complex malocclusions with the Invisalign appliance.
- Bubadra, P. G. (2017). Utilização clínica dos alinhadores essix.
- Charan, K., & Siksha, S. (2014). Invisalign- Emperor ' s New Cloth of Dental Sciences, (June).
- De Deus Tupinambá Rodrigues, C., Magnani, R., Machado, M. S. C., & Oliveira, O. B. (2009). The perception of smile attractiveness variations from esthetic norms, photographic framing and order of presentation. *Angle Orthodontist*, 79(4), 634–639.
<https://doi.org/10.2319/030508-131.1>

- Djeu, G., Shelton, C., & Maganzini, A. (2005). Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 128(3), 292–298. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2005.06.002>
- Drake, C. T., McGorray, S. P., Dolce, C., Nair, M., & Wheeler, T. T. (2012). Orthodontic Tooth Movement with Clear Aligners. *ISRN Dentistry*, 2012, 1–7. <https://doi.org/10.5402/2012/657973>
- Duarte, A. (2015). Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz. Duarte Ana, 1–7. <https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i15.1908>
- Echarri, P., & Pedernera, M. (2012). El protocolo clínico del CA Clear-Aligner L, 19–20.
- Echarri P., W. K. T. (2004). # Lear . Alineador realizado em Consulta, Parte II
- Freston, T. (2015). Clear Collection instruments for clear aligner treatments in a new way .”, 6, 1–8.
- Glaser, B. J. (2017). *The Insider’s Guide to Invisalign Treatment*.
- Hennessy, J., & Al-Awadhi, E. A. (2016). Clear aligners generations and orthodontic tooth movement. *Journal of Orthodontics*, 43(1), 68–76. <https://doi.org/10.1179/1465313315Y.0000000004>
- Invisalign (2010), Align Technology Introduces Invisalign G3, Disponível em: <http://investor.aligntech.com/news-releases/news-release-details/align-technology-introduces-invisalign-g3> Acedido em: 14 Março de 2018
- Invisalign (2011), Encarte Invisalign G4, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/invisalign-g4/> Acedido em: 14 Março 2018
- Invisalign (2013), Encarte SmartTrack, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/smarttrack/> Acedido em: 14 Março 2018
- Invisalign (2013), Encarte Invisalign G5, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/invisalign-g5/> Acedido em: 14 Março 2018

- Invisalign (2015), Encarte Invisalign G6, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/invisalign-g6/> Acedido em: 18 Março 2018
- Invisalign (2016), Invisalign G7 para finalização aprimorada, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/invisalign-g7-para-finalizacao-aprimorada/> Acedido em: 18 Março 2018
- Invisalign (2016), Troca semanal, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/muito-pode-acontecer-em-7-dias/>, Acedido em: 18 Março 2018
- Invisalign (2017), Invisalign de Avanço mandibular, Disponível em: <http://restrita.invisalign.com.br/recurso-invisalign-de-avanco-mandibular>, Acedido em: 18 Março 2018
- Invisalign (2018), Inovações Invisalign, Disponível em: <https://www.invisalign.pt/what-is-invisalign/technology>, Acedido em: 19 Março 2018
- Invisalign (2018), Contenção Vivera, Disponível em: <https://www.invisalign.com.br/vantagens/contencao-vivera> Acedido em: 19 Março 2018
- Joffe, L. (2003). Features section: Current products and practice invisalign: Early experiences. *Journal of Orthodontics*, 30(4), 348–352. <https://doi.org/10.1093/ortho/30.4.348>
- Júnior, K. F. (2002). Eficiência , planejamento e previsão tridimensional de tratamento ortodôntico clínico. *R Clín Ortodon Dental Press*, 1–11.
- Krieger, E., Drechsler, T., Schmidtman, I., Jacobs, C., Haag, S., & Wehrbein, H. (2013). Apical root resorption during orthodontic treatment with aligners? A retrospective radiometric study. *Head and Face Medicine*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1746-160X-9-21>
- Kuncio, D., Maganzini, A., Shelton, C., & Freeman, K. (2007). Invisalign and traditional orthodontic treatment postretention outcomes compared using the american board of orthodontics objective grading system. *Angle Orthodontist*, 77(5), 864–869. <https://doi.org/10.2319/100106-398.1>

- Lapuate, P. (2017). A ortodontia invisível , um novo desafio .
- Lemos J. (2013). Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, 1–7.
<https://doi.org/10.3748/wjg.v16.i15.1908>
- Miethke, R. (2012). Adult Orthodontics.
<https://doi.org/10.1002/9781118702925>
- Miller, K. B., McGorray, S. P., Womack, R., Quintero, J. C., Perelmuter, M., Gibson, J., Wheeler, T. T. (2007). A comparison of treatment impacts between Invisalign aligner and fixed appliance therapy during the first week of treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(3).
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.05.031>
- Mohan, S., Jain, S., & Lecturer, S. (2016). Invisalign: The Contact Lenses for Teeth. *Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*, 2(1), 34–38.
Disponível em:
[https://www.innovativepublication.com/admin/uploaded_files/IJODR_2\(1\)_34-38.pdf](https://www.innovativepublication.com/admin/uploaded_files/IJODR_2(1)_34-38.pdf)
- Moro A., Bubadra P., Barros jr T., Schimim S., Morais N., C. G. (2017). Ortodontia Lingual x Alinhadores Removíveis : Lingual Orthodontics x Removable Aligners: Whens to use, 10(39), 104–130.
- Morton, J., Derakhshan, M., Kaza, S., & Li, C. (2017a). Design of the Invisalign system performance. *Seminars in Orthodontics*, 23(The Design and Applications of Aligners), 3–11.
Disponível em: <http://10.0.4.29/j.sodo.2016.10.001>
- Morton, J., Derakhshan, M., Kaza, S., & Li, C. (2017b). Design of the Invisalign system performance. *Seminars in Orthodontics*, 23(1), 3–11.
<https://doi.org/10.1053/j.sodo.2016.10.001>
- Naik, V. R., & Chavan, P. (2010). Invisalign : The invisible braces, 1(2), 54–57.
- Neves, C. P. T., Ferreira, E. A., Coutinho, I. L., Coutinho, T. L., & Miranda, S. C. C. (2009). Sistema Invisalign: Uma alternativa ortodôntica estética. *Pós Em Revista*, 314–321.
- Nold, S., Horvath, S., Stampf, S., & Blatz, M. (2014). Analysis of Select Facial and

- Dental Esthetic Parameters. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 34(5), 623–629.
<https://doi.org/10.11607/prd.1969>
- Ojima, K., & Kau, C. H. (2017). A perspective in accelerated orthodontics with aligner treatment. *Seminars in Orthodontics*, 23(1), 76–82.
<https://doi.org/10.1053/j.sodo.2016.10.002>
- Ortod, R. E. (2011). Ortodoncia invisible . Cuándo y para qué Artículo original, 95–101.
- Parrini, S., Rossini, G., Castroflorio, T., Fortini, A., Deregibus, A., & Debernardi, C. (2016). Laypeople’s perceptions of frontal smile esthetics: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 150(5), 740–750.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.06.022>
- Pereira D., Fernandes M., Gaudêncio F., Retto P.F., D. A. S. (2014). Ortodontia Plástica : conceito e diferentes sistemas, 1–8.
- Phan, X., & Ling, P. H. (2007). Clinical limitations of invisalign. *Journal of the Canadian Dental Association*, 73(3), 263–266.
<https://doi.org/www.cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-3/263.html>
- Rossini, G., Parrini, S., Castroflorio, T., Deregibus, A., & Debernardi, C. L. (2015). Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: A systematic review. *Angle Orthodontist*, 85(5), 881–889.
<https://doi.org/10.2319/061614-436.1>
- Rothier, Vilella, O. (2010). Invisalign: uma alternativa estética para a movimentação dentária.
- Simon, M., Keilig, L., Schwarze, J., Jung, B. A., & Bourauel, C. (2014a). Forces and moments generated by removable thermoplastic aligners: Incisor torque, premolar derotation, and molar distalization. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 145(6), 728–736.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.03.015>
- Simon, M., Keilig, L., Schwarze, J., Jung, B. A., & Bourauel, C. (2014b). Treatment outcome and efficacy of an aligner technique - regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. *BMC Oral Health*, 14(1), 1–7.
<https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-68>

Simon, S. (2010). Clinical Success in.

Srivastava, R., Jyoti, B., Kushwaha, S., & Shastri, A. (2017). Sequential Removal Orthodontics : An Alternative Approach, 2(1), 32–36.

Taub, D. I., & Palermo, V. (2017). Orthognathic surgery for the Invisalign patient. Seminars in Orthodontics, 23(1), 99–102. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2016.10.008>

Thukral, R., & Gupta, A. (2015). Invisalign: Invisible Orthodontic Treatment-a Review. Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research, 3(5), 42–44.

Turpin, D. L. (2009). Doctors, not company policies, decide how to treat. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 136(3), 303–304. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.07.003>

Urzal, V. (2017). Analysis of the Invisalign system in what concerns it ' s advantages and limitations Análise do sistema Invisalign no que concerne às vantagens e limitações Analysis of the Invisalign system in what concerns it ' s advantages and limitations, (January 2011).

Vasu Murthy S., V. (2011). Orthodontics Without Braces and Wires !! A New Paradigm ., 3(2), 508–511.

Weon Kim T. (2007). CLEAR-ALIGNER.

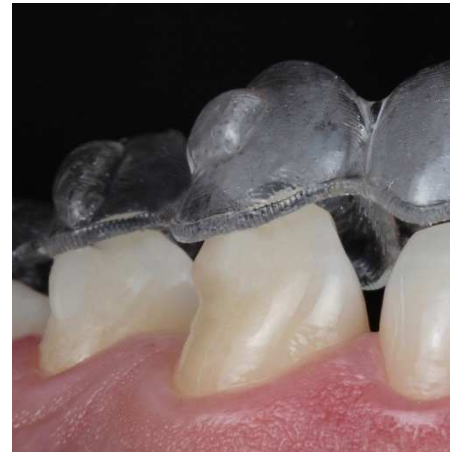
Weon Kim, T. (2007). Clear Aligner: Aplicaciones Clínicas y Presentación de casos.

Weon Kim T., E. P. (2004). # Lear! Aligner, Alineador, Parte I.

White, D. W., Campbell, P. M., Julien, K. C., & Campbell, P. M. (2015). Pain associated with Invisalign versus Clear tradicional brackets, (May).

Womack, W. R., Ahn, J. H., Ammari, Z., & Castillo, A. (2002). A new approach to correction of crowding. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 122(3), 310–316. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.127477>

Anexos



Cedida por: Dr. Vasco Nunes da Silva

Fonte: <https://www.dentalpress.com.br/portal/align-itero-scanner/>



Cedida por: Dr. Vasco Nunes da Silva



Cedida por: Dr. Vasco Nunes da Silva



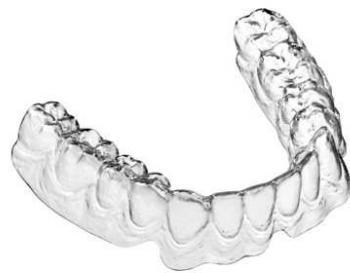
Cedida por: Dr. Vasco Nunes da Silva



Cedida por: Dr. Vasco Nunes da Silva



Fonte: http://www.novoalign.com/about_novoalign.html



Fonte: <https://www.ortholabzuid.com/en/kim.php>



Fonte:

https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjf0vvd_fTbAhUH1hQKHUWAGwQjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fwww.dentalproducts-hopper.com%2Fblog%2Fthe-clear-advantages-of-producing-in-office-clear-aligners&psig=AOvVaw3yafwYfi9wBaqRYDC0zNVY&ust=1530228002220526



Fonte:

https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwigxYaX__TbAhVMaxQKHUCzBFsQjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fsanteposgraduacao.com.br%2Fcursos%2Fatualizacao%2Fimersao-em-alinhadores-esteticos%2F&psig=AOvVaw154wCxp5ls9MPo4UrF8Odp&ust=1530228398579964



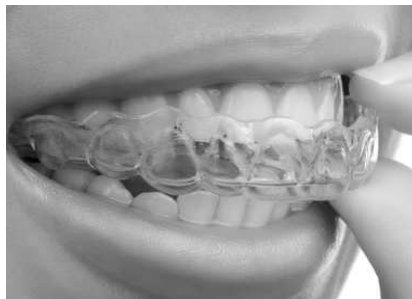
Fonte:

https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwj6hqbdgPXbAhWEuBQKHecQDuEQjRx6BAGBEAU&url=http%3A%2F%2Fjes-orthodontic.com%2Fes%2Findex.php%2Fcrystal-orthodontic-bracket-sapphire-ceramic.html&psig=A0vVaw0Xyse_ePagZoNhORS_jjRl&ust=1530228530003646



Fonte:

<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiHjefWgfXbAhWCbhQKHfCkCr4QjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.groupon.com%2Fdeals%2Fsummerhill-gardens-dental-13&psig=A0vVaw0fcHC0aEeQUmQ-2QaUH2c3&ust=1530229067112542>



Fonte:

https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi_oO_HgvXbAhWJ1RQKHf8hBaIQjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.dmvfamilydental.com%2Finvisalign.html&psig=A0vVaw118iI6qy9OK3w_jJeqI019&ust=1530229293406842



Fonte: <http://www.albiondentallab.co.uk/wp-content/uploads/2013/06/Essix-retainer.png>



Fonte: http://www.novoalign.com/about_novoalign.html



Fonte: <https://www.drmeierortho.com/wp-content/uploads/2017/12/invisalign-aligner.jpg>