



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

# Tratamento ortodôntico com alinhadores da má oclusão de Classe II em adultos-Revisão sistemática integrativa

Mara Masia

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 07 de Junho de 2021



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Mara Masia**

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

# **Tratamento ortodôntico com alinhadores da má oclusão de Classe II em adultos-Revisão sistemática integrativa**

Trabalho realizado sob a Orientação da Mestre Marta Jorge

## **Declaração de Integridade**

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro aos meus pais, pela compreensão, paciência, carinho, dedicação e apoio. Obrigada por fazerem dos meus objetivos, os vossos, e da vossa felicidade a minha. Grande parte deste percurso deve-se a vocês, espero deixar-vos orgulhosos. Agradeço os meus irmãos Cinzia, Alessio e Lorenzo pelos momentos alegres que tornaram todos os menos bons deste percurso, mais fáceis de suportar.

Agradeço às minhas avós Isa e Ada pela preocupação constante e amor demonstrado mesmo que estejam distantes. A toda minha família, obrigada por acreditarem sempre em mim, pelo apoio e por estarem constantemente presentes neste percurso.

Agradeço à minha binómia, Bettina, por ter compartilhado os momentos difíceis e as maiores satisfações do meu percurso universitário, tivemos sucesso juntas. Obrigada pela amizade ao longo de todos estes anos.

Agradeço à minhas amigas com quem partilhei os momentos mais alegres da minha vida aqui em Portugal: Giulia, Veronica, Prudenza em particular Federica por estar sempre presente, pelo conforto, pelas nossas conversas diárias, obrigada pela paciência e apoio.

Agradeço aos meus amigos: Marika, Chiara V., Rosalinda, Maria Luisa, Chiara L., Simona, Liliana, Giuliano por todos os momentos alegres que tivemos juntos em Itália e Gianni por compartilhar uma outra aventura juntos aqui em Portugal. Obrigada a todos. Que a nossa amizade permaneça igual toda a vida!

Agradeço ao Dr. Antonello Delpiano e à Dra. Maria Pina Scanu pela disponibilidade, conselhos e ensinamentos que tornaram esta experiência muito mais apaixonante e que será a minha PROFISSÃO.

Agradeço por fim à minha orientadora, Professora Marta Jorge, um enorme obrigada pelo acompanhamento, disponibilidade e prestabilidade durante o processo da realização deste trabalho.

## RESUMO

O tratamento com alinhadores apresenta atualmente uma opção válida de última geração, no tratamento das diversas más oclusões.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a eficácia da utilização dos alinhadores na correção da má oclusão de Classe II, em adultos.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na PubMed de artigos publicados entre junho 2011 e março 2021, utilizando as seguintes palavras-chave *"Class II"*, *"malocclusion"*, *"orthodontic treatment"*, *"aligners"*, *"clear aligners"*, combinadas com "AND" e "OR" para obtenção de mais resultados na pesquisa. Foram incluídos e analisados neste trabalho, 25 artigos obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão.

Foi descrita, a mecânica utilizada na distalização molar, correção do overbite, overjet, rotações e apinhamentos da correção da Classe II em adultos, com alinhadores. Foi ainda demonstrada a sua eficácia, limitações, características principais, e comparada com os aparelhos convencionais.

Na análise dos estudos foi verificado que a utilização de alinhadores pode ser uma opção válida na correção da Classe II em adultos e que a sua eficácia é similar aos aparelhos convencionais.

### Palavras-chave:

*"Class II"*; *"malocclusion"*; *"orthodontic treatment"*; *"aligners"*; *"clear aligners"*.

## ABSTRACT

Treatment with aligners currently represents a valid last generation option in the treatment of different malocclusions.

This work aims to demonstrate the effectiveness of the use of aligners in correcting Class II malocclusion in adults.

A bibliographic search of the articles published on PubMed was carried out between June 2011 and March 2021, using the following keywords: "Class II", "malocclusion", "orthodontic treatment", "aligners", "clear aligners", and have been combined with "AND" and "OR" to obtain as many search results as possible. Twenty-five articles were included and analyzed respecting the inclusion and exclusion criteria.

The mechanics used in molar disalization have been described, in the correction of the overbite, overjet, rotations and crowding in the Class II malocclusion in adults using aligners. It has also been demonstrated its effectiveness, limitations and the main feature in comparison with conventional appliances.

In the analysis of the studies, it was verified that the use of aligners can be a valid option in the correction of Class II in adults and that its effectiveness is similar to that of conventional appliances.

### **Keywords:**

*"Class II"; "malocclusion"; "orthodontic treatment"; "aligners"; "clear aligners".*

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	3
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	4
Estratégias da pesquisa.....	4
Critérios de Inclusão.....	5
Critérios de exclusão.....	5
<b>4. RESULTADOS</b> .....	6
Tabela 2 - Resultados.....	8
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	12
Correção da má oclusão de Classe II em pacientes adultos com alinhadores .....	13
Eficácia .....	15
Previsão e limitações dos alinhadores.....	16
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	17
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	18



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Combinações de palavras-chave e número artigos obtidos.....	4
Tabela 2 - Resultados.....	8

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados.....	7
Figura 2 - Distalização molar com auxílio de botão metálico.....	13
Figura 3 - Distalização molar só com cortes seletivos.....	13



## 1. INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II, pode ser de origem dentária e/ou esquelética, maxilar e/ou mandibular ou uma combinação de ambas. A sua etiologia específica e a combinação dento-esquelética permanece ainda desconhecida (1).

O tratamento das Classe II, sobretudo em adultos, foi sempre visto como um desafio para os ortodontistas, sobretudo a má oclusão de Classe II assimétrica (2,3).

Os objetivos do tratamento ortodôntico, na correção da má oclusão de Classe II são: melhoria da função, da estética e do perfil facial (2,4,5).

Atualmente é possível uma escolha mais alargada dos aparelhos utilizados na correção das más oclusões, utilizando tecnologia recente, como os alinhadores. Com esta tecnologia é conseguida a digitalização das arcadas dentárias com imagens 3D sendo possível uma simulação digital, da sequência dos movimentos imprimidos por cada um dos alinhadores. É possível saber quantos alinhadores são necessários, quais os tipos de attachments utilizados, onde são posicionados, e em que peças dentárias é necessário a realização de "stripping" para a obtenção do resultado desejado. Permite assim, a obtenção de um determinado nível de previsibilidade do resultado final (6).

Os estudos apresentam resultados finais muitos satisfatórios com alinhadores, na correção das más oclusões e a obtenção dos objetivos desejados com sucesso. Os alinhadores, permitem ao ortodontista abordar uma variedade de problemas ortodônticos, sejam esses casos clínicos mais ou menos complexos, até mesmo cirúrgicos (7).

Os alinhadores, antes de serem usados em tratamentos ortodônticos ativos, foram utilizados inicialmente como contenção nos tratamentos ortodônticos já finalizados, após vários estudos foi possível fabricar alinhadores que imprimem forças ortodônticas capazes de induzir uma resposta ao nível do movimento dentário e esquelético (6).

A este respeito, nos casos onde é necessário a correção da Classe II, pode ser distalizados os dentes da arcada superior utilizando como apoio, a ancoragem dos elásticos de Classe II, à semelhança do que é efetuado nos tratamentos fixos convencionais (3,6).

Verifica-se também que os alinhadores podem ser úteis na correção do overbite, overjet e nas rotações quando presentes na má oclusão de Classe II.

## 2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo demonstrar a eficácia dos alinhadores na correção da má oclusão de Classe II, em adultos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### Estratégias da pesquisa

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos em inglês publicados na PubMed entre junho 2011 e março 2021. Sendo utilizadas as seguintes palavras-chave “*Class II*”, “*malocclusion*”, “*orthodontic treatment*”, “*aligners*”, “*clear aligners*”, combinadas com “AND” e “OR”.

Combinações realizadas:

NºPROCURA	PALAVRAS-CHAVE	ARTIGOS
#1	<i>Class II AND malocclusion AND orthodontic treatment AND aligners OR clear aligners</i>	3664
#2	<i>Class II AND malocclusion</i>	2806
#3	<i>Class II AND malocclusion AND orthodontic treatment</i>	2052
<b>TOTAL DE ARTIGOS: 8522</b>		

Tabela 1 – Combinações de palavras-chave e número artigos obtidos

Foram selecionados artigos publicados em inglês, entre junho 2011 e março 2021 que obedeciam aos critérios de inclusão abaixo enumerados:

**Critérios de Inclusão:**

- Artigos publicados nos últimos 10 anos (junho 2011- março 2021)
- Publicados em inglês
- Artigos cujos estudos são relacionados com tratamento ortodôntico em adultos
- Artigos com texto integral disponível

**Critérios de exclusão:**

- Data de publicação: artigos publicados anteriormente a junho 2011
- Língua: qualquer outra língua que não seja inglês
- Amostra: crianças
- Artigos com texto integral indisponível

Foram incluídos artigos: revisões da literatura, meta-análises, casos clínicos e estudos retrospectivos. Não foram considerados os artigos que não cumpriam os critérios de inclusão, os artigos que após leitura do título e resumo, não foram pertinentes para o tema deste trabalho, assim como os artigos duplicados. Obedecendo aos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados 22 e foram incluídos mais 3 artigos para fundamentação teórica.

#### 4. RESULTADOS

Foram encontrados na base de dados PubMed 8522 artigos. Após a aplicação de critérios de inclusão e a após a leitura do título foram selecionados 55.

Destes 55 foram eliminados os duplicados, obtendo assim 49 artigos, dos quais foram ainda excluídos após a leitura do resumo 17, obtendo-se assim 32, que foram analisados integralmente e selecionados 22. (Fluxograma abaixo).

Foram adicionados mais 3 artigos na fundamentação teórica pertinentes para o tema, totalizando 25 artigos para análise.

Dos 25 artigos a analisar, aqueles que estavam relacionados com estudos alinhadores e Classe II (atuação, tipos de movimentos, eficácia) foram 10 (40%), os artigos sobre a eficácia, estabilidade, previsibilidade e precisão dos alinhadores em geral foram 6 (24%). Os artigos centrados sobre a Classe II foram 4 (16%). Para os alinhadores em geral encontraram-se 3 artigos (12%) e sobre as forças imprimidas pelos alinhadores 2 artigos (8%).



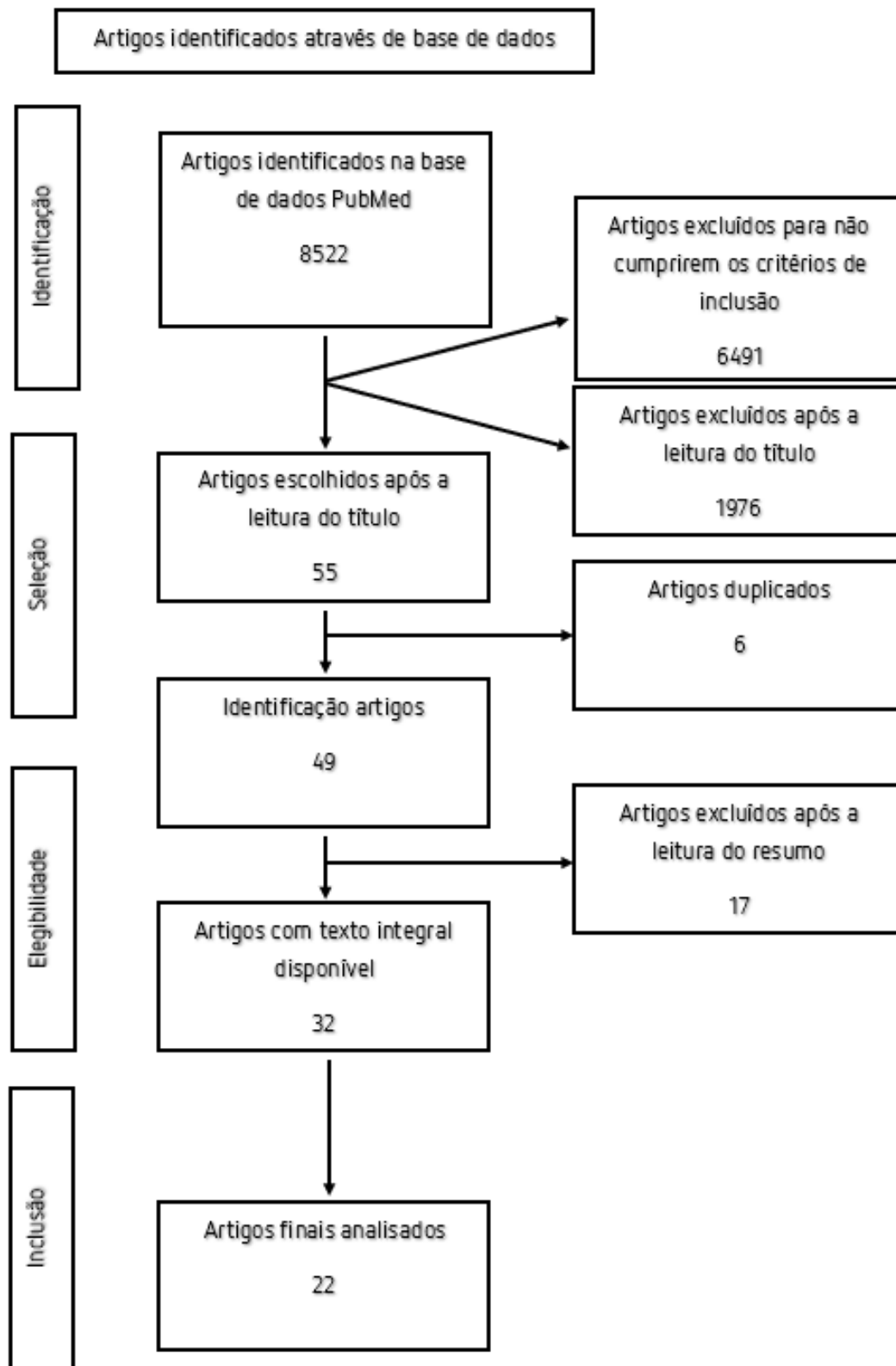


Figura 1 - Fluxograma da pesquisa bibliográfica e dos estudos selecionados.

Tabela 2 - Resultados

AUTORES/ ANO	OBJECTIVOS	AMOSTRA	MATERIAIS E MÉTODOS	RESULTADOS
Malik et al. (2014)	Apresentar casos clínicos tratados com alinhadores Invisalign®.	n=2 - 1 Classe II; - 1 Classe I.	Foram analisados os pacientes a partir do diagnóstico até o fim do tratamento.	Os casos foram tratados com sucesso, mesmo se precisavam de elásticos e do refinamento final.
Simon et al. (2014)	Quantificar a força e o torque imprimidos por um alinhador ou uma série de alinhadores e estudar a influência dos attachments e power ridges na transferência das forças no: - torque dos incisivos - rotação dos pré-molares - distalização molar.	n=970 (60 séries de alinhadores).	n=30 divididos em 3 GP <sup>1</sup> : - torque do incisivo, - rotação do pré-molar - distalização molar Os 3 GP: - 10 movimentos com attachments, - 10 sem attachments.	- A eficácia média foi 59% (DP= 0.2). -A eficácia média para o torque do incisivo superior foi do 42% (DP= 0.2) <sup>2</sup> . - Na rotação do pré-molar mostrou menor eficácia com aproximadamente 40% (DP = 0.3). - A distalização molar superior foi o movimento mais eficaz com 87% (DP = 0.2).
Ravera et al. (2016)	Avaliar a hipótese se a distalização molar no osso maxilar não era possível com alinhadores ortodônticos.	n= 20 ♂=9 ♀=11.	As pessoas foram já submetidas à distalização bilateral da dentição maxilar com Invisalign®. O critério principal foram as Classes I e II esqueléticas; Classe II molar. Foi feita uma avaliação em T0 e T2 <sup>3</sup> pós tratamento. Foram avaliadas as mudanças no tratamento utilizando 39 variáveis com t teste. O nível de significância era P<0.05.	No T2 o primeiro molar moveu-se distalmente 2.25mm sem significativo tipping (P=0.27) e movimentos verticais (P=0.43). A distalização do segundo molar foi de 2.52 mm sem tipping (P=0.056) e movimentos verticais (P=0.25). Não foram movimentos significativos ao longo da arcada. Os ângulos SN^GoGn e SPP^GoGn não mostraram diferenças significativas entre T0 e T2 no RX lateral (P=0.22 e P=0.85, respetivamente).

<sup>1</sup> GP: grupos

<sup>2</sup> DP: desvio padrão

<sup>3</sup> T0: avaliação pré-tratamento; T2: avaliação pós-tratamento

AUTORES/ ANO	OBJECTIVOS	AMOSTRA	MATERIAIS E MÉTODOS	RESULTADOS
Brascher et al. (2016)	Testar a diferença entre os materiais dos alinhadores Invisalign® na transição do material precedente até ao SmartTrack®.	n=72 - 25% Classe I; - 33% Classe II div.1; - 32% Classe II div.2 - 10% Classe III.	Os pacientes utilizavam os alinhadores do novo material em média 6 meses e responderam a um questionário com 25 perguntas. sobre a comparação para dor, pressão após a inserção dos alinhadores, Comfort, irritação da mucosa, fonética, descoloração e sabor.	O novo material, nos pacientes, mostrou menor intensidade de dor, pressão na inserção, conforto. A efetividade é ainda material de estudo.
Moshiri et al. (2017)	Avaliar, através dos dados cefalométricos, os efeitos verticais do tratamento de não extração na mordida aberta anterior com alinhadores.	n=30 - 24 Classe I; - 6 Classe II.	O grupo foi analisado com a cefalometrias de pré e pós-tratamento e avaliadas as medições verticais: - SN-MxOP, - SN-MnOP, - MP-MnOP, - SN-MP, - SN-PP, - SN-GoGn, - U1-PP, - L1-MP, - U6-PP, - L6-MP, - LAFH, - OB <sup>4</sup> . Foi utilizado o t-teste e estatística descritiva.	Foram encontradas diferenças significativas nas mudanças do tratamento para:  SN-MxOP SN-MnOP MP-MnOP SN-MP SN-GoGn L1-MP L6-MP LAFH e OB.  O sistema Invisalign® é uma boa solução no tratamento da mordida aberta anterior em pacientes de não extração.

<sup>4</sup> SN: plano da base craniana anterior; SN-MxOP: angulo entre SN e plano maxilar oclusal; MP-MnOP: angulo entre plano mandibular e plano mandibular oclusal; SN-MP: angulo entre SN e plano mandibular; SN-PP: angulo entre SN e plano palatino; SN-GoGn: angulo entre SN e plano gonion-gnathion; U1-PP: distancia milimétrica entre tip do incisivo central superior e plano palatino; L1-MP: tip do incisivo central inferior até plano mandibular; U6-PP: distancia entre cúspide méso-bucal do sexto superior e plano palatino; L6-MP: distancia entre cúspide méso-bucal do sexto superior e plano mandibular; LAFH: altura facial anterior; OB: overbite.

AUTORES/ ANO	OBJECTIVOS	AMOSTRA	MATERIAIS E MÉTODOS	RESULTADOS
Giancotti et al. (2017)	Descrever casos clínicos onde foi tratada satisfatoriamente a mordida aberta com alinhadores.	n=3 - 2 Classe II; - 1 Classe I.	Foi realizado o estudo ortodôntico para proceder ao plano de tratamento com alinhadores.	Os alinhadores podem ser uma opção válida na correção da mordida aberta anterior.
Lombardo et al. (2018)	Descrever o tratamento ortodôntico com alinhadores num paciente com Classe II associada a apinhamento e mordida cruzada.	n=1 Classe II esquelética e retrusão mandibular.	Foi analisado o paciente em pré e pós-tratamento e com registo do pós-tratamento após 1 ano.	Os alinhadores são eficazes para resolver problemas como Classe II, mordida cruzada, apinhamento, num período de tempo comparável ao aparelho fixo convencional.
Caruso et al. (2019)	Analisar os efeitos da dimensão vertical dento-esquelética dos pacientes tratados com distalização sequencial com alinhadores ortodônticos.	n=10 ♀=8 ♂=2	Os pacientes analisados foram tratados com distalização molar sequencial superior com alinhadores ortodônticos.	Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para os primeiros resultados das medidas SN-GoGn entre T0 e T1 <sup>5</sup> . Foi registada uma variação média de $0.1 \pm 2.0^\circ$ . Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a posição linear dos molares superiores (6-PP, 7-PP) os parâmetros para a Classe molar e inclinação do incisivo superior (1^PP) obtiveram $p < 0.01$ .

<sup>5</sup> T0: pré-tratamento; T1: pós-tratamento.

AUTORES/ ANO	OBJECTIVOS	AMOSTRA	MATERIAIS E MÉTODOS	RESULTADOS
Patterson et al. (2021)	Determinar se a má oclusão de Classe II pode ser tratada com os alinhadores após ser completado a fase inicial.	n=80 - Grupo 1- 40 Classe I molar - Grupo 2-40 Classe II molar	A amostra foi analisada tendo em conta que todos os pacientes tinham acabado o set inicial de Invisalign®, sem saber as discrepâncias da oclusão em relação cêntrica ou sobre correção. Foram medidos 7 parâmetros de acordo com ABO utilizando MGS <sup>6</sup> e medição milimétrica ântero-posterior (AP) e dimensão vertical e avaliados e comparados entre os dois grupos em T1, T2A e T2B.	Não foram encontradas melhorias no grupo da Classe II para a correção AP (6.8% da previsibilidade total). O total da correção do OB <sup>7</sup> obtido foi, respetivamente, entre 28.8% e 38.9% da previsão total em pacientes de Classe I e Classe II. Foram observadas melhorias no alinhamento e nos pontos de contacto interproximais mas no total do ABO foram observadas só pequenas melhorias. Foi observado um incremento nos contactos oclusais após tratamento. Nenhum dos tratamentos Invisalign® conseguiu atingir os padrões do ABO.
Graf et al. (2021)	Avaliar os efeitos dos alinhadores em pacientes adultos após o tratamento. Avaliação da estabilidade dos resultados após contenção em um curto período de tempo.	n=33 (selecionados a partir da uma amostra de 98).	Amostra foram analisados 7 - Classe I 24 - Classe II 2 - Classe III Foi analisada ainda a severidade da má oclusão utilizando o índice PAR dividindo com T0; T1 e T2 <sup>8</sup> .	O índice PAR: T0 = 2.18 T1 = 4.64 T2 = 4.36. Todos os estudos mostraram uma redução significativa no total de PAR entre T0 e T1 (p<0.001) mas não houve uma diferença muito significativa entre T1 e T2.

<sup>6</sup> ABO: American Board of Orthodontics; MGS: Model Grading System.

<sup>7</sup> T1: pré-tratamento; T2A: previsão do pós-tratamento com ClinCheck®; T2B: pós-tratamento; AP: antero-posterior; OB: overbite

<sup>8</sup> T0: avaliação pré-tratamento; T1: avaliação após acabar o tratamento; T2: avaliação após 10 meses de contenção.

## 5. DISCUSSÃO

A tecnologia dos alinhadores foi introduzida pela primeira vez em 1999, pela Invisalign® (7). Este tipo de aparelho consiste na aplicação de uma série de alinhadores em plástico, trocados a cada duas semanas, com a utilização mínima de 20 a 22 horas/dia(7). Este tipo de tratamento, permite combinar protocolos existentes (fotografias preliminares intra e extra-orais, planeamento cefalométrico) com as tecnologias da CAD CAM(7). Esta tecnologia permite obter um modelo 3D a partir da digitalização e reprodução das impressões das arcadas do paciente, oferecendo uma previsão ou simulação dos movimentos dentários a realizar(7). Com esta simulação é possível ainda determinar quantos alinhadores são previstos, eventuais fases de “stripping”, em quais elementos dentários devem ser realizados, em que altura do tratamento e ainda uma previsão da duração do tratamento. A programação da simulação dos movimentos dentários é da competência do ortodontista assim como a aplicação e as consultas de controlo, à semelhança dos tratamentos com aparelhos convencionais.

Neste tipo de tratamento, os movimentos dos dentes são provocados por forças ortodônticas imprimidas pelos alinhadores. São de extrema importância os attachments, que servem de ancoragem para os alinhadores, assim como de pontos de aplicação de determinado tipo de forças, úteis na correção de torque, rotações e até de movimentos mais complexos como a distalização molar (8).

Foi demonstrado que a força transmitida pelos alinhadores é contida no intervalo da força ortodôntica mínima, necessária para efetuar o movimento ortodôntico (9) ou seja, pode mover um dente ou um grupo de dentes, 0.25mm até 0.33mm (7) à semelhança do que acontece com os aparelhos convencionais.

Atualmente a tecnologia Invisalign® e em geral os alinhadores tem tido uma grande procura, sobretudo pelos pacientes adultos, devido a uma melhor estética, facilidade de higiene e conforto (10,11).

Hoje em dia, o tratamento com alinhadores, pode abranger uma grande variedade de pacientes, casos menos ou mais complexos.

## Correção da má oclusão de Classe II em pacientes adultos com alinhadores

Os tratamentos com alinhadores podem ser usados em pacientes com diferentes tipos de má oclusão,(7) demonstrando ter grande eficácia na correção de apinhamentos, diastemas e overbite.(12) A distalização molar na correção da Classe II é possível ser realizada com eficácia com alinhadores à semelhança dos aparelhos fixos convencionais(13). Esta distalização é realizada, ou com aplicação de botões colados nos molares inferiores e com cortes seletivos (semelhantes a ganchos) no plástico do alinhador maxilar ao nível dos caninos superiores (Fig.2), ou só com cortes seletivos, nos quais vão ser aplicados elásticos de mecânica de Classe II (Fig.3).



Figura 3 - Distalização molar com auxílio de botão metálico.



Figura 2 - Distalização molar só com cortes seletivos

Nos seus estudos, Simon et al. (2014)(14), demonstraram como a força ortodôntica utilizada com os alinhadores era comparável com a força transmitida pelos aparelhos convencionais e eficaz na obtenção da distalização (14).

Já Ravera et al. (2016) (15) tentaram demonstrar, que a distalização molar era possível com alinhadores ortodônticos. Nos seus resultados demonstraram a eficácia dos alinhadores na distalização. Foi possível distalizar até 2.25mm sem tipping significativo, movimentos verticais da coroa, com a associação de attachments e elásticos de Classe II (15).

Também no estudo dum caso clínico Lombardo et al. (2018) (12) demonstraram que os alinhadores associados com elásticos intermaxilares podem resolver a má oclusão de Classe II idêntico ao que acontece, com aparelhos tradicionais (12).

Um outro objetivo no tratamento da Classe II em adultos é a correção do overbite aumentado ou diminuído. Foi evidenciado no estudo de Caruso et al. (2019)(16) que a utilização dos alinhadores (Invisalign®) em pacientes de Classe II não cirúrgicos, garantiam um excelente controle da dimensão vertical e é uma solução ideal no tratamento da hiperdivergência, mordida aberta e no controle de torque incisivo sem perda de ancoragem durante o tratamento (16).

Também Moshiri et al. (2017)(17) verificaram a eficácia dos alinhadores na correção da mordida aberta e controlo da dimensão vertical, em pacientes adultos hiperdivergentes, quando comparados com pacientes tratados com aparelhos fixos convencionais (17). A este respeito, Giancotti et al. (2017)(18) corrigiu com excelência a mordida aberta nos seus casos de Classe II div.1.

Ainda nas Classes II com alterações verticais, Khosravi et al. (2017) (19) demonstraram como os alinhadores podem apresentar-se como solução eficaz na correção do overbite em pacientes adultos com mordida profunda. Foi evidenciado que esse tratamento (neste caso Invisalign®) tinham bastante sucesso na correção do overbite aumentado. Foi visto também, que poderia manter o overbite normal nos pacientes que já tinham. O tratamento utilizado na correção da mordida profunda, foi com a pro-inclinação dos incisivos mandibulares e a extrusão dos incisivos para corrigir as mordidas abertas (19). Este estudo é importante sobretudo na correção da Classe II div.2, nas quais os pacientes normalmente apresentam o overbite aumentado. Uma hipótese que não foi suportada, neste estudo, é a teoria do fenómeno da intrusão dos molares durante o tratamento com os alinhadores (19).

Foi demonstrado que os alinhadores são eficazes na correção da Classe II, sendo mais eficazes em alguns tipos de movimentos e menos noutros (7). As novas gerações de materiais plásticos (ex. SmartTrack®) permitiram combinar uma maior eficácia, conforto do paciente no uso dos alinhadores. Como foi evidenciado por Bräscher et al. (2016)(20) os



pacientes, que testaram duas diferentes gerações de material plástico, observaram menor dor e pressão na inserção dos alinhadores com o material de última geração. A eficácia do novo material foi igual, mas mais confortável para o paciente (20).

Em relação à eficácia e estabilidade deste tipo de tratamento nas Classes II, foi demonstrado que com um bom planeamento, é possível de obter os resultados desejados(21).

## **Eficácia**

Em relação à eficácia evidencia-se que, com os alinhadores, pode-se obter um alinhamento e uma oclusão ideal. Pithon et al. (2019)(22) demonstraram que para obter uma oclusão ideal demora menos tempo em comparação com os tratamentos convencionais.

No estudo de Rossini et al. (2015)(23) foi avaliada a eficácia no controlo dos movimentos ortodônticos. Foi demonstrado que este tratamento pode alinhar e nivelar as arcadas de pacientes adultos. A sua eficácia foi maior na distalização molar (até 1.5mm), na intrusão anterior e na inclinação bucolingual posterior. O contrário foi visto que não se conseguiu controlar eficazmente a extrusão anterior, a inclinação bucolingual anterior e sobretudo a rotação dos dentes (23). Estes são dados significativos para a previsibilidade dos movimentos e do tempo necessário (que pode demorar mais) para obter o resultado desejado. Também este estudo demonstrou que a eficácia dos alinhadores se apoia nos auxiliares como: attachments de diferentes geometrias, elásticos de intercardas e da necessidade de stripping interproximal.(23).

No estudo de Graf et al. (2021)(21) foram obtidos bons resultados independentemente do nível de severidade da má oclusão dos pacientes. Foi visto que os efeitos do tratamento são estáveis durante curto prazo de dez meses após a contenção final (21).

Foi evidenciado no estudo de Simon et al. (2014)(14) em relação à correção da Classe II que podem ser obtidos resultados eficazes sobretudo no torque incisal (importante para

a correção do overjet), na rotação pré-molar e na distalização molar para correção da Classe molar (14).

Devemos ter cuidado no planeamento do tratamento de forma a obter movimentos dentários mais realísticos, previsíveis e estáveis no tempo (21).

### **Previsão e limitações dos alinhadores**

A vantagem principal dos alinhadores relativamente aos tratamentos com aparelhos convencionais, é a previsibilidade do tratamento. Após a digitalização das arcadas, uma das partes mais importante do tratamento com alinhadores (ex. ClinCheck no caso do Invisalign®), é a parte do planeamento. Aqui é possível ver a situação inicial (antes de começar o tratamento) e a previsão ou resultado final (após o tratamento). No programa digital é possível aplicar algumas correções ao que foi planeado inicialmente. Uma boa previsão do tratamento foi apreciável em relação aos movimentos de tipping (24), de torque dos incisivos anteriores (que pode ser útil na correção do overjet) na Classe II (25).

No estudo de Lombardo et al. (2017)(24) foi afirmado que não foi possível obter uma previsão do tratamento a 100%. Foram previstos com sucesso os movimentos dos molares e pré-molares, mas a rotação dos caninos inferiores e intrusão dos incisivos não tinham uma boa taxa de previsibilidade (24). Nestes casos, quando estamos perante tratamentos com uma taxa de menor previsibilidade, na obtenção dos resultados desejados, apresenta-se a necessidade de continuar o tratamento com possíveis refinamentos. Este tratamento final (refinamento) consiste numa série de alinhadores utilizada após completada a série prevista inicial (2,6). Isto pode demorar mais tempo que previsto inicialmente, mas necessário para obtenção de uma oclusão ideal planeada pelo ortodontista (9). Em alguns casos, durante o tratamento, apresentam-se alguns problemas inesperados como a mordida aberta posterior que pode ser corrigir no refinamento (2,6). Pelas mesmas razões é importante informar o paciente desde o início do tratamento com alinhadores, sobre a possibilidade dum refinamento final (9) necessário para a obtenção do melhor resultado.

## 6. CONCLUSÕES

Atualmente, os alinhadores, são escolhidos sobretudo pelos adultos pelas suas vantagens evidentes: estética, facilidade de higiene, utilização e conforto.

A utilização dos alinhadores no tratamento da má oclusão de Classe II em adultos, é uma opção válida de tratamento, nomeadamente na distalização molar, correção da mordida profunda e mordida aberta, rotações e apinhamentos.

Este trabalho apresentou várias limitações. Alguns estudos apresentavam amostras insuficientes para comprovar os resultados obtidos. Outros estudos mostraram resultados contrários, a outros estudos analisados.

Apesar da eficácia demonstrada em alguns tipos de movimentos compatíveis com a correção da má oclusão de Classe II em adultos, é necessário realizar mais estudos com amostras maiores, para comprovar efetivamente a eficácia do tratamento com alinhadores.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Moreno Uribe LM, Howe SC, Kummet C, Vela KC, Dawson D v., Southard TE. Phenotypic diversity in white adults with moderate to severe Class II malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(3):305-16.
2. Cassidy SE, Jackson SR, Turpin DL, Ramsay DS, Spiekerman C, Huang GJ. Classification and treatment of Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(4):443-51.
3. Hernández-Orsini R, Silva-Coll J. Contemporary Class II Division 2 nonextraction adult treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;153(4):568-76.
4. Perović T. The influence of class II division 2 malocclusions on the harmony of the human face profile. *Med Sci Monit* 2017;23:5589-98.
5. Uzuner FD, Aslan BI, Dinçer M. Dentoskeletal morphology in adults with Class I, Class II Division 1, or Class II Division 2 malocclusion with increased overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2019;156(2):248-256.
6. Patterson BD, Foley PF, Ueno H, Mason SA, Schneider PP, Kim KB. Class II malocclusion correction with Invisalign: Is it possible? *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2021;159(1):41-8.
7. Malik OH, McMullin A, Waring DT. Invisible orthodontics part 1: invisalign. *Dent Update*. 2013;40(3):203-4, 207-10, 213-5.
8. Simon M, Keilig L, Schwarze J, Jung BA, Bourauel C. Forces and moments generated by removable thermoplastic aligners: Incisor torque, premolar derotation, and molar distalization. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(6):728-36.
9. Charalampakis O, Iliadi A, Ueno H, Oliver DR, Kim KB. Accuracy of clear aligners: A retrospective study of patients who needed refinement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;154(1):47-54.
10. Gu J, Tang JS, Skulski B, Fields HW, Beck FM, Firestone AR, et al. Evaluation of Invisalign treatment effectiveness and efficiency compared with conventional fixed appliances using the Peer Assessment Rating index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151(2):259-66.
11. Weir T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J*. 2017;62 Suppl 1:58-62.

12. Lombardo L, Colonna A, Carlucci A, Oliverio T, Siciliani G. Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics. *Prog Orthod*. 2018;19(1):32.
13. Garnett BS, Mahood K, Nguyen M, Al-Khateeb A, Liu S, Boyd R, et al. Cephalometric comparison of adult anterior open bite treatment using clear aligners and fixed appliances. *Angle Orthod* 2019;89(1):3-9.
14. Simon M, Keilig L, Schwarze J, Jung BA, Bourauel C. Treatment outcome and efficacy of an aligner technique--regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. *BMC Oral Health*. 2014;14:68.
15. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Prog Orthod*. 2016;17:12.
16. Caruso S, Nota A, Ehsani S, Maddalone E, Ojima K, Tecco S. Impact of molar teeth distalization with clear aligners on occlusal vertical dimension: a retrospective study. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):182.
17. Moshiri S, Araújo EA, McCray JF, Thiesen G, Kim KB. Cephalometric evaluation of adult anterior open bite non-extraction treatment with invisalign. *Dental Press J Orthod* 2017;22(5):30-8.
18. Giancotti A, Garino F, Mampieri G. Use of clear aligners in open bite cases: an unexpected treatment option. *J Orthod* 2017;44(2):114-25.
19. Khosravi R, Cohanim B, Hujoel P, Daher S, Neal M, Liu W, et al. Management of overbite with the Invisalign appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017;151(4):691-699.
20. Bräscher AK, Zuran D, Feldmann RE, Benrath J. Patient survey on Invisalign® treatment comparen the SmartTrack® material to the previous aligner material. *J Orofac Orthop* 2016;77(6):432-8.
21. Graf I, Puppe C, Schwarze J, Höfer K, Christ H, Braumann B. Evaluation of effectiveness and stability of aligner treatments using the Peer Assessment Rating Index. *J Orofac Orthop* 2021;82(1):23-31.
22. Pithon MM, Baião FCS, Sant Anna LIDA, Paranhos LR, Cople Maia L. Assessment of the effectiveness of invisible aligners compared with conventional appliance in aesthetic and functional orthodontic treatment: A systematic review. *J Investig Clin Dent*. 2019;10(4):12455.

23. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *Angle Orthod.* 2015;85(5):881-889.
24. Lombardo L, Arreghini A, Ramina F, Huanca Ghislanzoni LT, Siciliani G. Predictability of orthodontic movement with orthodontic aligners: a retrospective study. *Prog Orthod.* 2017;18(1):35
25. Tepedino M, Paoloni V, Cozza P, Chimenti C. Movement of anterior teeth using clear aligners: a three-dimensional, retrospective evaluation. *Prog Orthod.* 2018;19(1):9.

#### **IMAGENS:**

Figura 2; 3 - Lombardo L, Colonna A, Carlucci A, Oliverio T, Siciliani G. Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics. *Prog Orthod.* 2018;19(1):32.