

## Uso de Alinhadores Invisíveis Removíveis na Dentição Mista: uma Revisão de Literatura

*Use of Invisible Removable Aligners in the Mixed Dentition: a Literature Review*

*Uso de Alineadores Invisibles Removibles en Dentición Mixta: una Revisión de la Literatura*

Arthur Nicolas de Souza **BISPO**

Curso de Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
57072-970 Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-4022-459X>

Henrique de Vicq **NORMANDE-NETO**

Curso de Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
57072-970 Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0000-0001-6976-0452>

Priscylla Gonçalves Correia Leite de **MARCELOS**

Professora Doutora da Disciplina de Odontologia Infantil – Eixo Ortodontia,  
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) 57072-970 Maceió-AL, Brasil

<https://orcid.org/0000-0002-5623-6835>

### Resumo

Introdução: Os alinhadores invisíveis removíveis eram indicados para tratar apinhamentos leves ou moderados, além de fechar pequenos espaços com estética, conforto e higiene facilitada. Mas, conforme o avanço das pesquisas do sistema, é possível o tratamento de maloclusões mais complexas e em dentição mista. Objetivo: Revisar a literatura sobre o uso de alinhadores invisíveis removíveis em dentição mista. Metodologia: Trata-se de uma revisão de literatura buscando em 6 diferentes bases de dados e utilizando os descritores “Orthodontic Appliances, Removable”, “Dentition, Mixed” e termos alternativos. Resultados: Dos 119 artigos, 7 foram selecionados para compor essa revisão seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Revisão de Literatura e Discussão: Na fase de dentição mista, há concordância dos estudos em relatar casos de uso dos alinhadores invisíveis removíveis com o objetivo de manutenção e recuperação de espaço, correção de apinhamentos, expansão leve de arco maxilar, correção de mordida cruzada anterior, correção de mordida profunda, correção de classes II e III leves. O protocolo de troca de alinhadores variou de 3 a 14 dias, utilizando de 4 a 127 alinhadores. Conclusão: A maioria dos artigos relata o uso de sistemas da empresa *Align Technology*. Os acessórios para alinhadores ampliaram as possibilidades com alinhadores sendo empregados em todas as maloclusões relatadas, já os aparelhos ortodônticos complementares foram pouco relatados. Pode ser considerada uma alternativa ortodôntica promissora no tratamento de determinadas maloclusões em dentição mista, porém são necessários estudos observacionais com maiores amostras e ensaios clínicos randomizados para apurar os resultados.

**Descritores:** Aparelhos Ortodônticos Removíveis; Dentição Mista; Alinhadores Transparentes.

### Abstract

Introduction: Removable clear aligners were indicated to treat light or moderate crowding, in addition to closing small spaces with aesthetics, comfort and facilitated hygiene. However, as the research on the system advances, it is possible to treat more complex malocclusions and in mixed dentition. Objective: Review the literature on the use of removable clear aligners in mixed dentition. Methodology: This is a literature review searching in 6 different databases using the descriptors “Orthodontic Appliances, Removable”, “Dentition, Mixed” and alternative terms. Results: Of the 119 articles, 7 were selected to compose this review following the inclusion and exclusion criteria. Literature Review and Discussion: In the mixed dentition phase, there is agreement among the studies in reporting cases of use of removable clear aligners with the objective of maintaining and recovering space, correction of crowding, mild expansion of the maxillary arch, correction of anterior crossbite, deep bite correction, mild class II and III correction. The aligner exchange protocol ranged from 3 to 14 days, using 4 to 127 aligners. Conclusion: Most articles report the use of systems from the company *Align Technology*. Accessories for aligners expanded the possibilities with aligners being used in all reported malocclusions, while complementary orthodontic appliances were rarely reported. It can be considered a promising orthodontic alternative in the treatment of certain malocclusions in mixed dentition, however observational studies with larger samples and randomized clinical trials are needed to determine the results.

**Descriptors:** Removable Orthodontic Appliances; Mixed Dentition; Clear Aligners.

### Resumen

Introducción: Los alineadores invisibles removibles fueron indicados para tratar apiñamientos leves o moderados, además de cerrar pequeños espacios con estética, comodidad e higiene facilitada. Sin embargo, a medida que avanza la investigación sobre el sistema, es posible tratar maloclusiones más complejas y en dentición mixta. Objetivo: Revisar la literatura sobre el uso de alineadores transparentes removibles en dentición mixta. Metodología: Se trata de una revisión bibliográfica buscando en 6 bases de datos diferentes y utilizando los descriptores “Aparatos de Ortodoncia, Removibles”, “Dentición, Mixta” y términos alternativos. Resultados: De los 119 artículos, 7 fueron seleccionados para componer esta revisión siguiendo los criterios de inclusión y exclusión. Revisión y Discusión de la Literatura: En fase de dentición mixta, existe concordancia entre los estudios en reportar casos de uso de alineadores invisibles removibles con el objetivo de mantener y recuperar espacio, corrección de apiñamientos, leve expansión de la arcada maxilar, corrección de mordida cruzada anterior, corrección de mordida profunda, corrección leve de clase II y III. El protocolo de cambio de alineadores osciló entre 3 y 14 días, utilizando de 4 a 127 alineadores. Conclusión: La mayoría de los artículos reportan el uso de sistemas de la empresa *Align Technology*. Los accesorios para alineadores ampliaron las posibilidades y los alineadores se usaron en todas las maloclusiones informadas, mientras que los aparatos de ortodoncia complementarios rara vez se informaron. Puede considerarse una alternativa ortodôntica prometedora en el tratamiento de ciertas maloclusiones en dentición mixta, sin embargo se necesitan estudios observacionales con muestras más grandes y ensayos clínicos aleatorizados para determinar los resultados.

**Descriptores:** Aparatos de Ortodoncia Removibles; Dentición Mixta; Alineadores Transparentes.

### INTRODUÇÃO

Os aparelhos ortodônticos têm como objetivo corrigir a maloclusão através da

aplicação de cargas gerando movimentação dentária<sup>1</sup>. A prática clínica ortodôntica tradicional envolve dispositivos fixos chamados

de braquetes, por vezes não estéticos, para alinhar os dentes, podendo impactar no convívio social do paciente e constrangimento ao sorrir<sup>2</sup>.

Uma alternativa ao tratamento com braquetes foi introduzida pelo ortodontista Harold Dean Kesling, no qual desenvolveu uma série de posicionadores termoplásticos constituídos através de borrachas confeccionadas mediante o modelo de gesso do paciente. Sendo assim, uma base para o desenvolvimento de novas abordagens ortodônticas<sup>3</sup>.

Nas últimas décadas, houve uma crescente busca de tratamentos estéticos odontológicos e, conseqüentemente, uma maior procura pelo tratamento ortodôntico<sup>4</sup>. Dessa forma, com intuito de mitigar o desconforto estético e físico, Zia Chishti e Kelsey Wirth, estudantes da Universidade de Stanford, no ano de 1998, difundiram um aparelho a partir de um conjunto de moldeiras de material termoplástico, de espessura fina e transparente, recobrimdo as superfícies vestibulares, linguais/palatinas e oclusais dos dentes, denominando de alinhadores invisíveis removíveis (AIR), criando assim o sistema *Invisalign®* (Align Technology Inc)<sup>5</sup>.

Este passou a ser o primeiro sistema totalmente baseado em tecnologia digital 3D para facilitar a movimentação ortodôntica<sup>6</sup>. A partir disso, outros sistemas foram introduzidos no mercado como *Ezaligner®*, *ClearCorrect®*, *Bioliner Plus™*, *NuBrace™*, *e-Cliqner®*, entre outros, para tratar a dentição permanente<sup>1</sup>.

A indicação inicial dos AIR era resolver casos de apinhamento, leves ou moderados, além de fechar pequenos espaços. No entanto, conforme o avanço das pesquisas do sistema, se tornou possível o tratamento de maloclusões mais complexas nas fases de dentição mista e permanente<sup>7</sup>.

A dentição mista faz parte de um período fisiológico normal da criança, na qual há um ciclo de acomodação e avanço do crescimento da maxila e mandíbula, possuindo uma maior probabilidade do aparecimento de alterações dentárias, musculares e esqueléticas da face<sup>8</sup>. Em vista disso, visando atender pacientes durante a dentição mista, foram desenvolvidos sistemas e recursos adicionais específicos para essa fase de modificações, que podem ser integrados aos alinhadores conforme a maloclusão<sup>9</sup>.

Desta forma, este estudo tem por objetivo revisar a literatura sobre o uso de alinhadores invisíveis removíveis na fase da dentição mista.

## MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa conduzida de forma a analisar a indicação do uso de AIR no tratamento ortodôntico em pacientes com dentição mista. Foram utilizados os termos dos Descritores em Saúde (DeCS) "Orthodontic Appliances, Removable", "Dentition, Mixed" e descritores alternativos como "Aesthetic Aligners", "Transparent Aesthetic Aligners", "Transparent Aligners", "Clear Aligners", "Aesthetic Bracket e "Invisalign", de modo a incluir o maior número de artigos possível para a avaliação inicial. A pesquisa foi realizada em seis bases de dados: MEDLINE via Pubmed, SCOPUS, LILACS, Embase, Web of Science e Google Scholar. Foi realizada também uma busca manual nas referências dos artigos selecionados e nos principais periódicos científicos sobre o tema. Uma busca com um algoritmo específico foi realizada em cada base de dados que pode ser vista com detalhe no Quadro 1.

**Quadro 1:** Estratégias de busca em cada base de dados para seleção dos artigos referentes aos anos de 2016 a 2021.

BASE DE DADOS	ESTRATÉGIA DE BUSCA	QUANTIDADE DE ARTIGOS
MEDLINE via Pubmed	((invisalign) OR (Clear aligners) OR (Invisible orthodontics)) AND (mixed dentition))	40
Embase	('invisalign'/exp OR invisalign OR 'clear aligners' OR (clear AND aligners) OR 'invisible orthodontics' OR (invisible AND ('orthodontics'/exp OR orthodontics))) AND ('mixed dentition'/exp OR 'mixed dentition' OR (mixed AND ('dentition'/exp OR dentition)))	12
SCOPUS	((invisalign) OR (Clear aligners) OR (Invisible orthodontics)) AND (mixed dentition))	9
Web of Science	((invisalign) OR (Clear aligners) OR (Invisible orthodontics)) AND (mixed dentition))	6
LILACS	mixed dentition and invisalign or clear aligners	2
Google Scholar	invisalign, clear aligners, invisible orthodontics, "mixed dentition"	48
Busca manual	Literatura cinzenta	2
TOTAL		119

O processo de busca pelos artigos foi conduzido por dois revisores (ANSB) e (HVNN), e um terceiro revisor (PGCLM) foi consultado para os casos de discordância em que não houvesse consenso entre os dois primeiros revisores. Esses realizaram uma triagem através da leitura dos títulos e resumos, avaliando a sua elegibilidade através da leitura na íntegra para assim selecionar os que foram incluídos. O tempo de publicação foi limitado entre 2016 e 2021, sendo a última busca realizada dia 6 de novembro de 2021. Os critérios de inclusão foram: publicações na área odontológica, trabalhos com texto completo disponíveis, pesquisas originais, revisão de literatura, relatos de caso, série de casos, estudos do tipo observacional, que relatem o

uso de AIR em pacientes com idade de dentição mista (6-12 anos), não houve restrição por idioma. Foram excluídos resumos de anais de congressos, resenha ou de *blogs*, resumos, estudos em animais, estudos duplicados, capítulos de livro, estudos *in vitro* e relatório técnico.

## RESULTADOS

Na busca inicial foram encontrados 119 resultados: 40 no MEDLINE via Pubmed, 12 no Embase, 9 no SCOPUS, 6 no Web of Science, 2 no LILACS, 48 no Google Scholar e 2 artigos foram incluídos após busca de forma manual. Foram excluídos 106 após a leitura do título e resumo, sendo 8 removidos por serem duplicados. Os 13 artigos restantes foram lidos por completo na íntegra, excluindo 6 por motivos de: Trabalho de Conclusão de Curso (n=3); Capítulo de livro (n=2); Fora da faixa etária (n=1). Ao final dessa etapa foram incluídos 8 artigos para compor essa revisão de literatura. O fluxograma para a seleção dos artigos está representado na Figura 1.

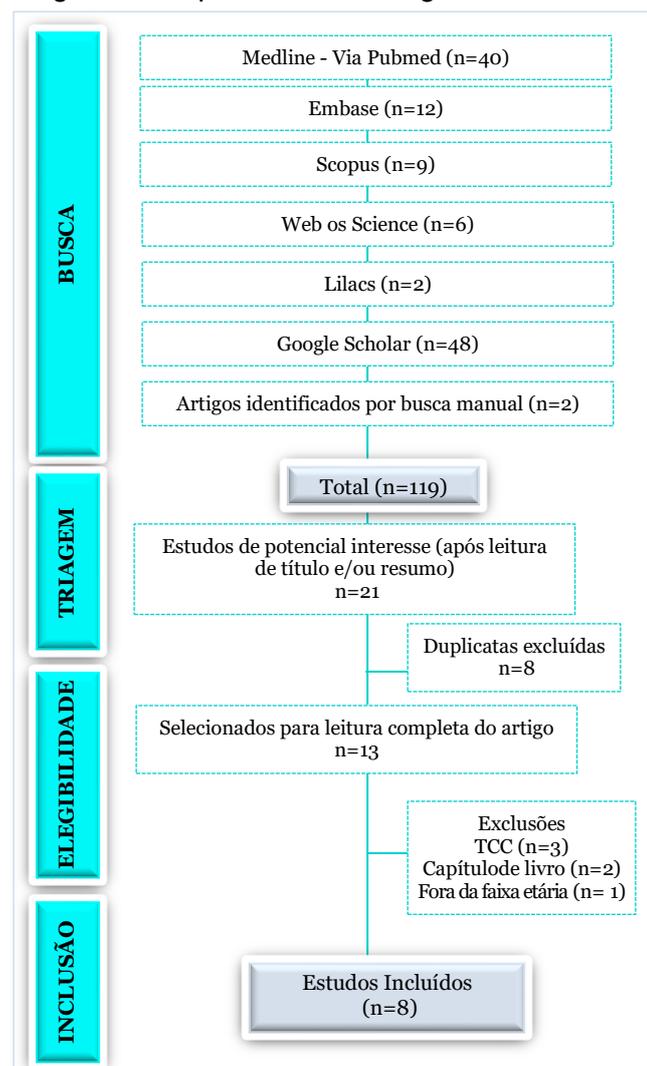


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.  
 O Quadro 2 apresenta os artigos

selecionados com relação a autores, ano de publicação, país, desenho do estudo, amostra, sexo, idade, objetivo, número de alinhadores, sistema de alinhador, protocolo de troca, tempo de tratamento, acessórios para alinhadores e utilização de outros aparelhos ortodônticos.

Quadro 2: Variáveis analisadas em cada estudo selecionado

Abraham et al., 2016 - Índia	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b> Relato de Caso / (n=1)	
<b>Sexo /Idade</b> Feminino / 8 anos	
<b>Objetivo</b> Correção de mordida cruzada anterior	
<b>Número de alinhadores</b> 4 (sup)	
<b>Sistema de alinhador</b> Confeção manual em consultório	
<b>Protocolo de troca</b> 7 dias	
<b>Tempo de tratamento</b> 28 dias	
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b> Não	
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b> Não	
Haubrich e Schupp, 2018 - Suíça	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b> Relato de Caso / (n=3)	
<b>Sexo /Idade</b>	
<b>Caso 1</b>	NC/ 7,10 anos
<b>Caso 2</b>	NC/ 8 anos
<b>Caso 3</b>	Masculino/ 11 anos
<b>Objetivo</b> Ganho e manutenção de espaço	
<b>Número de alinhadores</b>	
<b>Caso 1</b>	14 (sup)
<b>Caso 2</b>	33 (sup): Fase 1 – 17 e Fase 2 - 16
<b>Caso 3</b>	127 (Sup + Inf) o Fase 1 – 32/33 (Sup/Inf) o Fase 2 – 28/21 (Sup/Inf) o Fase 3 (extra) – 13 (Sup + Inf)
<b>Sistema de alinhador</b> Invisalign Teen	
<b>Protocolo de troca</b>	
<b>Caso 1</b>	9 dias
<b>Caso 2</b>	10 dias
<b>Caso 3</b>	10 dias
<b>Tempo de tratamento</b>	
<b>Caso 1</b>	NC
<b>Caso 2</b>	NC
<b>Caso 3</b>	3 anos
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
<b>Caso 1</b>	Não
<b>Caso 2</b>	Attachments
<b>Caso 3</b>	Attachments, Botão Ortodôntico, Precision Cuts
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b>	
<b>Caso 1</b>	Quadrilhélice; contenção vestibular com fio de aço em dentes posteriores
<b>Caso 2</b>	Não
<b>Caso 3</b>	Contenção lingual com fio de aço em dentes inferiores anteriores
Blevins, 2019 – Estados Unidos da América	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b> Relato de Caso / (n=3)	
<b>Sexo /Idade</b>	
<b>Caso 1</b>	M / 9 anos
<b>Caso 2</b>	F / 9 anos
<b>Caso 3</b>	F / 8 anos
<b>Objetivo</b>	
<b>Caso 1</b>	Expansão dentoalveolar leve; correção de apinhamento
<b>Caso 2</b>	Tratamento da Classe II; correção da sobremordida e sobressaliência
<b>Caso 3</b>	Tratamento da Classe III; correção de mordida cruzada anterior
<b>Número de alinhadores</b>	
<b>Caso 1</b>	Fase 1: 40/37 (Sup/Inf)
<b>Caso 2</b>	Fase 1: 40/44 (Sup/Inf)
<b>Caso 3</b>	Fase 1: 29/25 (Sup/Inf)
<b>Sistema de alinhador</b> Invisalign First	
<b>Protocolo de troca</b>	
<b>Caso 1</b>	7 dias
<b>Caso 2</b>	3-5 dias
<b>Caso 3</b>	7 dias
<b>Tempo de tratamento</b>	
<b>Caso 1</b>	NC
<b>Caso 2</b>	9 meses
<b>Caso 3</b>	9 meses
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
<b>Caso 1</b>	Attachments
<b>Caso 2</b>	Guias de erupção
<b>Caso 3</b>	Elásticos interarcos; precision cuts; attachments; rampas de mordida
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b> Não	

Legenda: NC = Dados Não Comunicados; M = Masculino; F = Feminino; Sup = Superiores; Inf = Inferiores

**Quadro 2 (continuação):** Variáveis analisadas em cada estudo selecionado

<b>Haubrich e Schupp, 2019 - Suíça</b>	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b>	
Relato de Caso / (n=1)	
<b>Sexo /Idade</b>	
NC / 8 anos	
<b>Objetivo</b>	
Ganho e manutenção de espaço	
<b>Número de alinhadores</b>	
Fase 1: (17 sup); Fase 2: (16 sup); Fase 3 Extra: (17 sup) – Total: 50 (Sup)	
<b>Sistema de alinhador</b>	
Invisalign	
<b>Protocolo de troca</b>	
10 dias	
<b>Tempo de tratamento</b>	
NC	
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
Attachments; Power Ridges	
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b>	
Contenção lingual inferior com fio de aço	
<b>Staderini et al., 2019 - Itália</b>	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b>	
Relato de Caso / (n=1)	
<b>Sexo /Idade</b>	
F/ 11,11 anos	
<b>Objetivo</b>	
Tratamento de mordida cruzada anterior; correção da Classe III	
<b>Número de alinhadores</b>	
63 (Sup + Inf)	
<b>Sistema de alinhador</b>	
Invisalign Teen	
<b>Protocolo de troca</b>	
14 dias	
<b>Tempo de tratamento</b>	
31 meses	
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
Elásticos interarcos; precisão cuts; attachments	
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b>	
Não	
<b>Staderini et al., 2020 - Itália</b>	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b>	
Relato de Caso / (n=2)	
<b>Sexo /Idade</b>	
	<b>Caso 1</b> F/ 8 anos
	<b>Caso 2</b> M/ 8 anos
<b>Objetivo</b>	
Correção de mordida cruzada anterior	
<b>Número de alinhadores</b>	
	<b>Caso 1</b> 28 (Sup + Inf)
	<b>Caso 2</b> 14 (Sup + Inf)
<b>Sistema de alinhador</b>	
Invisalign Teen	
<b>Protocolo de troca</b>	
5 dias	
<b>Tempo de tratamento</b>	
	<b>Caso 1</b> 4,6 meses
	<b>Caso 2</b> 2,3 meses
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
Não	
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b>	
Não	
<b>De Zotti et al., 2020 - Argentina</b>	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b>	
Relato de Caso / (n=1)	
<b>Sexo /Idade</b>	
M / 7 anos	
<b>Objetivo</b>	
Correção de mordida cruzada anterior; Expansão dentoalveolar; ganho e manutenção de espaço	
<b>Número de alinhadores</b>	
12 (Sup)	
<b>Sistema de alinhador</b>	
NC	
<b>Protocolo de troca</b>	
10 dias	
<b>Tempo de tratamento</b>	
4 meses	
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
Attachments	
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b>	
Não	
<b>Levrini et al., 2021 - Itália</b>	
<b>Desenho do estudo/ Amostra</b>	
Coorte retrospectivo / (n=20)	
<b>Sexo /Idade</b>	
M =8 / 8,9 anos; F=12 / 6,5 a 11,2 anos	
<b>Objetivo</b>	
Expansão dentoalveolar	
<b>Número de alinhadores</b>	
33 (Sup)	
<b>Sistema de alinhador</b>	
Invisalign First	
<b>Protocolo de troca</b>	
Primeiro alinhador após 14 dias; demais alinhadores a cada 7 dias	
<b>Tempo de tratamento</b>	
8 meses	
<b>Uso de acessórios para alinhadores</b>	
NC	
<b>Uso de outros aparelhos ortodônticos</b>	
Não	

Legenda: NC = Dados Não Comunicados; M = Masculino; F = Feminino; Sup = Superiores; Inf = Inferiores

## REVISÃO DA LITERATURA E DISCUSSÃO

Os AIR já são uma realidade no tratamento ortodôntico de pacientes em idade jovem e adulta, sua aplicação em crianças em fase de dentição mista é foco de esforços em pesquisa de empresas como a *Align Technology Inc*, *Ezaligner®*, *Straumann Inc*, entre outras. Na fase de dentição mista, há a concordância dos estudos em relatar casos de uso dos AIR com o objetivo de manutenção e recuperação de espaço, correção de apinhamentos, expansão leve de arco maxilar, correção de mordida cruzada anterior, correção de mordida profunda, correção de classes II e III leves<sup>9-16</sup>.

Os AIR permitem a manutenção de espaço para a dentição em erupção<sup>10-12</sup> e se mostrou uma alternativa viável à recuperação de espaço, evitando possíveis extrações na dentição permanente quando diagnosticado e tratado precocemente<sup>12</sup>. Blevins<sup>9</sup> acrescentou que o cirurgião-dentista tem a possibilidade de introduzir espaços interproximais e pânticos no AIR para funcionarem como guia de erupção dentária, reduzindo interrupções do tratamento.

A expansão maxilar com AIR representa um dos tópicos mais discutidos na ortodontia invisível<sup>16</sup>. Blevins<sup>9</sup> e De Zotti et al.<sup>15</sup> sugerem que não se deve utilizar AIR em expansões maxilares com discrepâncias superiores a 4-5 mm. Levrini et al.<sup>16</sup> corrobora os estudos anteriores afirmando que a expansão do arco se dá principalmente por movimentos de inclinação dentária, comparável aos expansores maxilares lentos, sendo o movimento de corpo em sentido bucal o mais ineficiente. Além disso, a disjunção também é ineficaz, visto que o AIR é um aparelho contínuo, sem rigidez e apoio ósseo.

Blevins<sup>9</sup>, Abraham et al.<sup>10</sup> e Levrini et al.<sup>16</sup> concordam que os alinhadores são uma alternativa importante para correção de apinhamentos leves de 1 a 5 mm. No entanto, Blevins<sup>9</sup> relatou tratamento de apinhamento severo durante dentição mista com uso somente do sistema de alinhadores invisíveis adjunto a attachments durante 9 meses de tratamento na fase I em protocolo de troca a cada 7 dias.

A terapia com AIR representa uma alternativa válida ao aparelho ortodôntico fixo para intervenção conservadora da má oclusão de classe III leve ou moderada, quando o crescimento craniofacial está parcialmente estabelecido<sup>13</sup>. Blevins<sup>9</sup> e Staderini et al.<sup>13</sup> relatam tratamentos de pacientes em dentição mista com resultados satisfatórios na fase I, apesar de usarem sistemas diferentes (*Invisalign First* e *Invisalign Teen*,

respectivamente), ambos utilizaram acessórios em comum no tratamento classe III como: elásticos interarcos, *precision cuts* e attachments. Staderini et al.<sup>14</sup> enfatiza em seu artigo a importância para correto diagnóstico e rápido gerenciamento de má oclusões pseudo-Classe III (mordida cruzada envolvendo todos os dentes anteriores) de forma a evitar o desenvolvimento de uma verdadeira má oclusão de classe III além de sintomas temporomandibulares.

O uso de AIR na correção de mordida cruzada anterior em pacientes adultos é citado como uma opção amplamente utilizada<sup>11,12</sup>, já em dentição mista, foi um procedimento possível com o uso do AIR por cerca de 3 a 5 meses<sup>9,10,13-15</sup>. Um dos fatores favoráveis é o aumento da dimensão vertical de oclusão dado pela espessura dos alinhadores, que geralmente proporciona a liberação vertical suficiente para correção da mordida cruzada<sup>14</sup>. Quando isso não ocorre, pode-se utilizar rampas de mordida, facilitando a mecânica<sup>9</sup>. Portanto, não se deve omitir a utilização de attachments, *power ridges* e outros acessórios para otimizar controle de torque quando necessários<sup>12, 14,15</sup>.

Segundo Blevins<sup>9</sup>, o tratamento de má oclusão classe II é o que possui maior previsibilidade. Para otimizar a intervenção, é possível agregar acessórios como botões com elásticos e asas laterais conhecidas como *precision wings*, a fim de auxiliar o movimento de protrusão da mandíbula<sup>11</sup>. No entanto, Blevins<sup>9</sup> relata uso exclusivamente de AIR do sistema *Invisalign First* de paciente com má oclusão classe II divisão 1, durante 9 meses em protocolo de troca de 3 a 5 dias, no qual obteve correção satisfatória da posição mandibular para fase I e da sobremordida acentuada através da rotação do primeiro molar superior e inclinação dos incisivos.

Nenhum dos estudos selecionados relataram o tratamento para correção da mordida cruzada posterior, mordida aberta e diastemas leves e moderados. Entretanto, Blevins<sup>9</sup>, Abraham et al.<sup>10</sup> e Haubrich & Schupp<sup>12</sup> citam-os em seus trabalhos como tratamentos viáveis.

Blevins<sup>9</sup> e Levrini et al.<sup>16</sup> mencionam que o tratamento precoce e correto manejo na fase I permite um ambiente favorável para o desenvolvimento dos dentes permanentes tornando a fase II mais simples, sendo também um panorama para alinhar as expectativas do paciente. Haubrich & Schupp<sup>11</sup> corrobora e

defende o tratamento precoce em duas fases para evitar procedimentos de extrações dentárias.

Os acessórios do AIR potencializam o tratamento em dentição mista<sup>14</sup>. Os attachments foram os mais utilizados, atendendo à recuperação e manutenção de espaço para erupção<sup>11,12</sup>, correção de apinhamento<sup>9</sup>, correção de mordida cruzada anterior<sup>10,14,15</sup> e mordida profunda<sup>9</sup>. Já os elásticos, *precision cuts* e botões foram principalmente utilizados na correção de má oclusão classe II<sup>11</sup> e má oclusão classe III<sup>9,13</sup>.

A utilização de aparelhos complementares pode significar grande economia de tempo e custo. O fato dos AIR não abrangerem todos os movimentos, de forma eficiente, que possam ser necessários na correção de determinadas má oclusões presentes em dentição mista, pode exigir do profissional o uso de aparelhos complementares mais adequados ao tratamento. Haubrich & Schupp<sup>11,12</sup> utilizou o quadrihélice como tratamento prévio ao AIR para rotação dos primeiros molares superiores, além da contenção fixa vestibular em dentes posteriores e contenção fixa lingual ântero-inferior para finalização dos seus casos. Ainda assim, Haubrich & Schupp<sup>11,12</sup> e Staderini et al.<sup>14</sup> relataram o uso do último alinhador como contenção e prevenção de recidiva após o tratamento.

O alinhador passivo foi utilizado somente por Blevins<sup>9</sup> com objetivo de suporte para o arco oposto que estiver sendo tratado ativamente. Apenas Abraham et al.<sup>10</sup> relatou necessidade da confecção de AIR extras ou de correção quando não houve correta adaptação do alinhador seguinte. Isso pode decorrer do fato de ser um trabalho manual em recorte de gesso, diminuindo a fidedignidade.

O fato de serem pouco invasivos e de espessura reduzida facilita a adaptação em boca, apresenta menores níveis de dor nas etapas iniciais do tratamento, evita desconforto oclusal, miofascial e da fala, não interferindo em terapia fonoaudiológica e/ou terapias miofuncionais<sup>11,15</sup>. Em seu relato, Staderini et al.<sup>13</sup> utiliza a terapia miofuncional e exercícios estomatognáticos concomitantemente ao tratamento com AIR com o objetivo de estabelecer a postura fisiológica da língua, remoção de hábitos parafuncionais e o estabelecimento de um padrão fisiológico de deglutição.

O tratamento com AIR, quando

comparado ao aparelho ortodôntico fixo, reduz potenciais efeitos colaterais, possuindo melhores níveis de higiene oral, menor presença de biofilme, menores reações inflamatórias gengivais, melhores condições periodontais, menores descalcificações dentárias, ausência de abrasão do esmalte dentário e a não reação de hipersensibilidade ao níquel<sup>9,11-14,16</sup>.

O estudo de Abraham et al.<sup>10</sup> foi o único, dentre os estudos selecionados, que relata a confecção manual em ambiente clínico-laboratorial dos AIR. Entretanto, o sistema utilizado não foi o *Invisalign*. Além disso, o mesmo cita que modelos digitais oferecem melhor controle sobre os movimentos ortodônticos. A possibilidade de planejar virtualmente um tratamento e criar uma representação digital tridimensional acaba sendo uma das vantagens mais relevantes de sua aplicação na ortodontia, o que proporciona uma maior aceitação e colaboração ao tratamento<sup>15</sup>. O uso de modelos dentários digitais oferece vantagens em termos de possibilidade de armazenamento, recuperação, durabilidade, versatilidade diagnóstica e transferibilidade<sup>16</sup>. Blevins<sup>9</sup> corrobora com De Zotti et al.<sup>15</sup> e acrescenta que o monitoramento do crescimento e desenvolvimento do tratamento junto ao paciente e responsáveis gera um valor agregado importante com o uso do planejamento virtual e modelos digitais.

Em comparação a ortodontia tradicional, os AIR possuem menor risco de danos ao aparelho, tempo de cadeira reduzido, quantidade inferior de visitas emergenciais e rapidez na resposta do laboratório são pontos que auxiliam para o menor tempo total de tratamento<sup>9,10</sup>. No entanto, Haubrich & Schupp<sup>11</sup> relata que o tempo de tratamento de mordida cruzada anterior com AIR é similar ao de braquetes e fios.

Um grande limitante do acesso ao AIR é o alto custo<sup>10</sup>, que flutua conforme alguns tópicos como: a má oclusão tratada, sistema e empresa escolhido e número de casos atendidos pelo profissional<sup>14</sup>. Apesar disso, Blevins<sup>9</sup> cita que há um lucro médio 30% maior no uso de AIR comparado a aparelhos fixos.

A transparência dos materiais utilizados em AIR proporciona um efeito estético mais favorável, citado como principal vantagem por todos os estudos selecionados nesta revisão<sup>9-16</sup>, mitigando o desconforto social que é comum ao tratamento convencional<sup>15</sup>, além de facilitar o processo de higienização oral com a

possibilidade de remoção do alinhador para realizar as refeições<sup>9,16</sup>.

Sendo a colaboração um fator determinante no sucesso terapêutico de praticamente qualquer intervenção odontológica, a motivação é essencial no processo de adesão do paciente ao tratamento. No entanto, há uma dependência do paciente para a progressão, e se houver uma má recepção ao tratamento haverá um comprometimento direto nos resultados planejados<sup>9-13,15</sup>.

Nessa revisão, os estudos relataram um protocolo de troca de alinhadores variando de 3 a 14 dias, utilizando de 4 a 127 alinhadores e um tempo total de tratamento de 28 dias a 3 anos<sup>9-16</sup>. Quando tratando a condição de mordida cruzada anterior, foram usados de 4 a 28 alinhadores no curso de 28 dias a 4.6 meses<sup>10,14,15</sup>. Essa grande variação pode ser observada pela diversidade de maloclusões a serem tratadas e o sistema utilizado.

Os sistemas *Invisalign First* e *Invisalign Teen* da *Align Technology* foram relatados na maioria dos estudos selecionados<sup>9,11-14,16</sup> e somente o estudo de Abraham et al.<sup>10</sup> realizou o setup manual dos alinhadores de um sistema diferente do proposto pelas empresas. Observou-se omissão na citação específica do sistema de alinhadores utilizados por parte dos autores e a ausência de estudos utilizando alinhadores de outras empresas. Esses dados podem ser visualizados de maneira completa no Quadro 2.

Os resultados devem ser interpretados com cautela, pois há um número reduzido de artigos e os estudos selecionados possuem certa homogeneidade de sistemas relatados, em sua maioria, limitados a relatos de caso.

## CONCLUSÃO

O uso dos AIR em pacientes no período de dentição mista pode ser considerada uma alternativa ortodôntica promissora para manutenção e recuperação de espaço, correção de apinhamentos, expansão leve de arco maxilar, correção de mordida cruzada anterior, correção de mordida profunda, correção de classes II e III leves. Os acessórios para alinhadores ampliaram as possibilidades com AIR, sendo empregados em todas as maloclusões relatadas, já os aparelhos ortodônticos complementares foram pouco relatados. Por se tratar de uma alternativa mais recente em dentição mista, estudos observacionais com maiores amostras e ensaios clínicos randomizados são necessários para apurar os resultados.

## REFERÊNCIAS

1. Barone S, Paoli A, Razionale AV, Savignano R. Computational design and engineering of polymeric orthodontic aligners. *Int J Numer Method Biomed Eng.* 2017;33(8):e2839.
2. Meazzini MC, Tortora C, Cohen N, Mazzoleni F, Balbo N, Donati V, et al. Comparison of the psychosocial impact on patients affected by cranio facial anomalies between traditional orthodontic brackets and aligners. *Int J Adolesc Med Health.* 2020;34(5):357-65.
3. Hennessy J, Al-Awadhi EA. Clear aligners generations and orthodontic tooth movement. *J Orthod.* 2016;43(1):68-76.
4. Mihailescu A, Labunet A, Muntean A, Kui A, Campian RS. Psycho-social impact of orthodontic treatment in Romanian teenagers and young adults. *Clujul Med.* 2018;91(3):336-41.
5. Tai S. Técnica de Alinhadores Invisíveis. Editora Napoleão; 2019.
6. Kravitz ND, Kusnoto B, Agran B, Viana G. Influence of attachments and interproximal reduction on the accuracy of canine rotation with Invisalign. A prospective clinical study. *Angle Orthod.* 2008;78(4):682-87.
7. Galan-Lopez L, Barcia-Gonzalez J, Plasencia E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. *Korean J Orthod.* 2019;49(3):140-49.
8. Kreia TB, Bittencourt Neto AC de, Retamoso LB, Santos-Pinto A dos, Tanaka O. Tendência de crescimento facial em Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares. *RGO Rev Gaúch Odontol.* 2011;59:97-102.
9. Blevins R. Phase I orthodontic treatment using Invisalign First. *J Clin Orthod.* 2019;53(2):73-83
10. Abraham KK, James AR, Thenumkal E, Emmatty T. Correction of anterior crossbite using modified transparent aligners: An esthetic approach. *Contemp Clin Dent.* 2016;7(3):394-7
11. Haubrich J, Schupp W. Invisalign treatment in early years to avoid potential extraction treatments -case reports. *J Aligner Orthod.* 2018;2(1):39-52.
12. Haubrich J, Schupp W. Treatment in early years to avoid potential extraction treatments - A case report. [Internet]. KVM - Der Medizinverlag. 2019:377-85.
13. Staderini E, Meuli S, Gallenzi P. Orthodontic treatment of class three malocclusion using clear aligners: A case report. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2019;9(4):360-62.
14. Staderini E, Patini R, Meuli S, Camodeca A, Guglielmi F, Gallenzi P. Indication of clear aligners in the early treatment of anterior crossbite: a case series. *Dental Press J Orthod.* 2020;25(4):33-43.
15. De Zotti FE, Iaracitano B, Gazzotti ML, Basílico C, La Valle MG. Alineadores como recurso terapéutico en primera fase Aligners as a therapeutic resource in the first phase. *Ortodoncia.* 2020;84(167):110-19.
16. Levrini L, Carganico A, Abbate L. Maxillary expansion with clear aligners in the mixed dentition: A preliminary study with Invisalign® First system. *Eur J Paediatr Dent.* 2021; 22(2):125-28.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse

## AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

**Priscylla Gonçalves Correia Leite de Marcelos**

Faculdade de Odontologia  
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
57.072-970 Maceió-AL, Brasil  
E-mail: priscylla.marcelos@foufal.ufal.br

Submetido em 22/06/2022

Aceito em 31/12/2022