



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

FACULDADE DE MEDICINA – UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**Em doentes com contenção ortodôntica, qual a
contenção removível mais eficaz?
*Umbrella review***

Ana Catarina Pires Carreirinha Poeta

Julho, 2023

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Título:

Em doentes com contenção ortodôntica, qual a contenção removível mais eficaz? – Umbrella Review

Autores:

Ana Catarina Pires Carreirinha Poeta¹

Catarina Ricardo Carvalhais Neves Nunes^{2,3,4,5}

Inês Alexandre Neves Francisco^{2,3,4,5}

Francisco José Fernandes Vale^{2,3,4,5}

Afiliações:

¹Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

²Instituto de Ortodontia, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

³Instituto de Investigação Clínica e Biomédica (iCBR), Área de Genética Ambiental e Oncobiologia (CIMAGO), Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra

⁴Centro Clínico Académico de Coimbra (CACC), Coimbra

⁵Centro de Biomedicina e Biotecnologia Inovadora (CIBB), Coimbra

Contacto:

Área de Medicina Dentária, FMUC

Avenida Bissaya Barreto, Bloco de Celas

3000-075 Coimbra

Endereço eletrónico: fvale@fmed.uc.pt.

ÍNDICE

RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. MATERIAIS E MÉTODOS	6
2.1. Protocolo e registo	6
2.2. Questão PICO	6
2.3. Critérios de elegibilidade	6
2.4. Estratégia de pesquisa	7
2.6. Avaliação da qualidade	8
2.7 Análise do grau de sobreposição dos estudos	8
3. RESULTADOS	9
3.1. Seleção de estudos	9
3.2. Características dos estudos incluídos	10
3.3. Síntese quantitativa dos resultados	12
3.4. Qualidade dos estudos incluídos	12
3.5 Análise do grau de sobreposição dos estudos	14
4. DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	19
6. FINANCIAMENTO	20
7. AGRADECIMENTOS	21
8. REFERÊNCIAS	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1

Contenções ortodônticas, Placa de Hawley e Essix4

Figura 2

Flowchart da metodologia de estratégia de pesquisa9

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1

Questão PICO6

Tabela 2

Chave de Pesquisa7

Tabela 3

Caraterísticas dos estudos incluídos11

Tabela 4

Avaliação da qualidade dos estudos (AMSTAR 2)13

Tabela 5

Matriz de citação para estudos primários14

LISTA DE ACRÓNIMOS, SIGLAS E ABREVIATURAS

AMSTAR 2	Avaliação de várias revisões sistemáticas (do inglês, Assessment of multiple systematic reviews)
COI	Conflito de interesses (do inglês, Conflict of Interest)
PICO	Paciente/População, Intervenção, Comparação e Resultado (do inglês, Patient/Population, Intervention, Comparison and Outcome)
PRISMA	Itens de relatório preferidos para revisão sistemática e meta-análise (do inglês, Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis)
PROSPERO	Registo prospetivo internacional de revisões sistemáticas (do inglês, International prospective register of systematic reviews)
RCT	Ensaio clínico controlado e randomizado (do inglês, Randomized controlled trial)
ROB	Risco de viés (do inglês, Risk of Bias)
RS/MA	Revisão sistemática/meta-análise (do inglês, Systematic Review/Meta-analysis)

RESUMO

Introdução

A contenção ortodôntica é a fase do tratamento ortodôntico que visa manter os dentes nas posições estéticas e funcionais obtidas após o tratamento ortodôntico. Esta fase de tratamento é crucial para evitar a recidiva do resultado ortodôntico, que pode ocorrer pela reorganização dos tecidos gengivais e periodontais bem como pelas alterações produzidas pelo crescimento remanescente. Relativamente às contenções removíveis, diversas questões clínicas sobre a eficácia dos protocolos instituídos ainda são alvo de controvérsia.

Objetivos

Para esclarecer esta questão clínica, a revisão pretende resumir a evidência científica disponível acerca da comparação da eficácia de dois tipos de contenção ortodôntica: Essix e Hawley.

Materiais e Métodos

Esta revisão foi desenvolvida segundo as orientações do PRISMA. Para a elaboração da revisão, foi realizada a pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados: PubMed, Cochrane, Embase, Epistemonikos e Web of Science. As palavras-chave utilizadas foram “Retainers”, “Orthodontic”, “Recrudescences”, “Relapse”, “Essix” e “Hawley”. A avaliação da qualidade dos estudos incluídos foi realizada através da ferramenta AMSTAR2.

Resultados

Da pesquisa inicial, resultaram um total de 235 artigos. Após a eliminação dos duplicados e exclusão dos artigos não relevantes com base na leitura do título e abstract, obtiveram-se um total de 34 artigos para leitura integral. Após leitura integral, foram incluídos 4 artigos. A fase de contenção é recomendada pela maioria dos estudos por um período de, pelo menos, 1 ano. Existe falta de evidência científica que permita concluir que a utilização de aparelhos de contenção removíveis a tempo integral proporciona maior estabilidade do que a tempo parcial.

Conclusão

A literatura atual não apresenta diferenças na eficácia da placa Hawley comparativamente com Essix. A escolha do aparelho depende de diversos fatores, tais como idade, exigências estéticas do doente, custo e situação inicial e final do tratamento ortodôntico.

Palavras-Chave

“Retainers”, “Orthodontic”, “Recrudescences”, “Relapse”, “Essix” e “Hawley”.

ABSTRACT

Introduction

Orthodontic retention is the phase of orthodontic treatment that aims to keep teeth in the aesthetic and functional positions obtained after orthodontic treatment. This treatment phase is crucial to avoid the relapse of the orthodontic result that may occur due to the reorganization of the gingival and periodontal tissues as well as alterations produced by the remaining growth. Regarding removable retainers, several clinical questions about the effectiveness of established protocols are still the subject of controversy.

Objective

To clarify this clinical issue, the review aims to summarize the available scientific evidence regarding the comparison of the effectiveness of two types of orthodontic retention: Essix versus Hawley.

Materials and methods

This review was developed following PRISMA guidelines. For the elaboration of the review, research was carried out in different databases: PubMed, Cochrane, Embase, Epistemonikos and Web of Science. The keywords used were "Retainers", "Orthodontic", "Recrudescences", "Relapse", "Essix" e "Hawley". The quality assessment of the included studies was performed using the AMSTAR2 tool.

Results

The initial search resulted in a total of 235 articles. After eliminating duplicates and excluding non-relevant articles based on reading the title and abstract, a total of 34 articles were obtained for a full reading. Finally, 4 articles were included. The retention phase is recommended by most studies for a period of at least 1 year. There is a lack of scientific evidence to conclude that full-time use of removable retainers provides greater stability than part-time use.

Conclusions

The current literature does not show differences in the effectiveness of the Hawley plate compared to Essix. The choice of the appliance depends on several factors such as age, the patient's aesthetic requirements, cost, and the initial and final situation of the orthodontic treatment.

Keywords

"Retainers", "Orthodontic", "Recrudescences", "Relapse", "Essix" e "Hawley".

1. INTRODUÇÃO

A recidiva do tratamento ortodôntico reside na tendência natural dos dentes em retornarem à sua posição inicial após correção ortodôntica [1]. A recidiva apresenta uma etiopatogenia multifatorial e o seu grau de desenvolvimento irá depender de diversos fatores como: severidade e tipo de má oclusão, abordagem terapêutica, cooperação do doente, crescimento e adaptação dos tecidos duros e moles, bem como o tipo e a duração da utilização do aparelho de contenção [1]. A recidiva surge em 70% dos casos devido à remodelação dos tecidos moles e duros após a remoção da aparatologia ortodôntica [2].

A necessidade de aparatologias de contenção surge porque a taxa de recidiva ortodôntica é mais elevada nas primeiras 5 horas após a remoção da aparatologia [3]. Adicionalmente, na primeira semana após a remoção da aparatologia ocorre perda de suporte, levando ao estiramento dos tecidos gengivais. A reorganização das fibras pode levar cerca quatro a seis semanas nas fibras de colagénio ou mais de 232 dias nos casos das fibras supracrestais gengivais [3, 4]. Neste sentido, a maioria dos estudos recomenda a utilização de contenção ortodôntica, pelo menos, durante um ano. No entanto, a recidiva a longo prazo pode ocorrer [5]. Binda e colaboradores efetuaram um estudo em má oclusão de classe II divisão II e verificaram que a recidiva pode ocorrer cinco anos após a remoção de aparelhos fixos [6]. Adicionalmente, a falta de adesão ao aparelho de contenção pode levar à desadaptação do mesmo, causando dor e desconforto e, conseqüentemente, o seu desuso, aumentando a tendência à recidiva [7].

De forma a minimizar a ocorrência de recidiva, qualquer tratamento ortodôntico contempla uma fase de contenção, garantindo a estabilidade terapêutica a longo prazo. A fase de contenção tem como objetivo principal a manutenção das posições dentárias alcançadas, permitindo a manutenção da estabilidade oclusal [8].

Apesar do grau de recidiva ser superior durante os primeiros dez anos após conclusão do tratamento ortodôntico, a recidiva na região anterior da mandíbula pode ocorrer até dez a vinte anos após a remoção da aparatologia. Desta forma, a contenção a longo prazo é frequentemente necessária, existindo muitos estudos que defendem que a contenção deve ser mantida ao longo da vida [9].

Os aparelhos de contenção podem ser classificados em fixos ou removíveis, contudo não existe um gold-standard relativamente ao protocolo de tratamento, tempo de utilização e duração [10]. A decisão de qual o aparelho de contenção ortodôntico ideal a aplicar ainda é

uma questão de debate entre os ortodontistas e depende de diversos fatores como idade, cooperação e preferências do doente, custo, tipo e resultado do tratamento ortodôntico [4]. Um estudo de 2017 sintetizou as tendências atuais da escolha dos protocolos de contenção, tendo verificado que a escolha do tipo de aparatologia pela maioria dos Ortodontistas depende da situação inicial do doente antes do tratamento ortodôntico[11]. A compliance do doente é essencial durante o tratamento ortodôntico, bem como durante a fase de contenção, dado que as terapêuticas mais utilizadas são removíveis [10]. O sucesso da terapêutica ortodôntica envolvendo contenções removíveis é proporcional à *compliance* do doente, sendo que esta tende a diminuir com o passar do tempo [4]. De facto, 67% dos indivíduos não usam a contenção após dois anos do fim do tratamento ativo. A cooperação dos doentes pode ser influenciada pela idade, sexo, motivação, tipo de contenção, tempo e compreensão da utilização da mesma [12]. Desta forma, uma boa motivação e o conforto da contenção são essenciais para a adesão do doente, prevenindo a ocorrência de recidiva [13].

As contenções removíveis, geralmente, contemplam as Placas de Hawley (PH) e os Essix [7] (Fig.1). A PH foi introduzida em 1919 e é constituída por um componente acrílico ao qual estão ligados um arco vestibular e dois ganchos de Adams. O arco vestibular é confeccionado de forma a ser tangente aos seis dentes anteriores superiores e os ganchos de Adams são colocados ao nível dos primeiros molares superiores [8]. O desenho desta aparatologia inclui diversas vantagens como a possibilidade de encerramento de diastemas através da ativação do arco vestibular, o controlo do torque incisivo e o assentamento natural da oclusão por movimento extrusivo dos dentes posteriores [7, 13].

O Essix surgiu em 1993 e é confeccionado com folhas de polivinil siloxano de forma a cobrir todas as superfícies dentárias [14]. Apresenta como desvantagens a interferência no ajuste natural da oclusão, uma vez que não permite o movimento extrusivo dos dentes posteriores, bem como a maior facilidade de ocorrência de fratura e desgastes oclusais [2, 14]. Contudo, comparativamente à PH, apresenta menor custo e simplicidade de fabrico bem como confere mais estética e conforto [4, 15].



Figura 1- Contenções ortodônticas, Placa de Hawley e Essix

Relativamente à eficácia desta duas aparatologias, existem algumas controvérsias na literatura. Alguns estudos referem que a PH permite alguma movimentação dentária, enquanto o Essix cobre todas as superfícies dentárias e a parte superior do alvéolo, proporcionando uma melhor contenção. Assim, alguns estudos defendem que o uso de Essix previne de forma mais eficaz a recidiva das irregularidades incisivas comparativamente com PH em ambas as arcadas [10]. No entanto, estes resultados não são suportados por outros autores que referem não existirem diferenças estatisticamente significativas [15, 16].

Estas diferenças podem ser explicadas pelos diversos protocolos de utilização existentes. De acordo com alguns autores, a PH deve ser utilizada em tempo integral durante três a quatro meses e, posteriormente, durante a noite um ano após o tratamento ativo ter terminado [7]. O protocolo sugerido para o uso dos Essix é de vinte e quatro horas por dia durante uma semana e, posteriormente, à noite (oito horas por dia) durante, pelo menos, um ano.

Considerando que a maior remodelação das fibras periodontais ocorre durante os primeiros três a quatro meses após a remoção do aparelho, a utilização a tempo integral dos Essix durante apenas uma semana pode não ser eficaz na prevenção da recidiva em doentes ortodônticos [2]. Atualmente, na literatura atual existe falta de evidência que permita concluir que o uso de aparelhos removíveis de contenção (PH ou Essix) em tempo integral proporciona maior estabilidade do que usá-los em tempo parcial [8]. Não obstante, os doentes devem estar cientes de que, apesar da utilização de qualquer aparelho de contenção, a recidiva pode ocorrer como resultado da adaptação natural da oclusão [15].

Os estudos nesta área de conhecimento apresentam algumas limitações tais como: incapacidade de diferenciar as mudanças fisiológicas de maturação e as mudanças provocadas pela recidiva propriamente dita; dificuldade em realizar estudos prospetivos com follow-up prolongado devido às altas taxas de desistência; falta de padronização de resultados; e falha na quantificação da adesão do doente. Apesar das várias revisões sistemáticas realizadas nesta temática, ainda existe falta de uma síntese geral bem como uma avaliação crítica dessas revisões. Desta forma, esta umbrella review teve como objetivo comparar a eficácia de dois aparelhos de contenção removíveis (Placa de Hawley e Essix), respondendo à seguinte questão clínica: “Qual a contenção removível ortodôntica (Placa de Hawley e Essix) que apresenta maior eficácia?”.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Protocolo e registo

Esta revisão foi registada no Registo prospetivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) sob o número de identificação CRD42023408025. Esta revisão foi realizada de acordo com as diretrizes recomendadas pela Cochrane e PRISMA para revisões sistemáticas.

2.2. Questão PICO

Esta umbrela review pretende responder à seguinte questão clínica: “Em doentes com contenção ortodôntica, qual a contenção removível mais eficaz?”

A pergunta foi formulada de acordo com os princípios PICO, conforme descrito na (Tabela 1).

Tabela 21: Questão PICO

QUESTÃO PICO	
População	Doentes em fase de contenção ortodôntica
Intervenção	Hawley
Comparação	Essix
Outcome	Recidiva (movimentação dentária, oclusão; aparência estética; compliance do doente; tempo de follow-up)

2.3. Critérios de elegibilidade

Todos os estudos incluídos foram revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados e não randomizados, bem como ensaios clínicos controlados e estudos de caso-controlo. Estudos que incluíram aparelhos de contenção ortodôntica, mas que avaliaram outros outcomes, como qualidade de vida, problemas de alimentação e fonação foram excluídos. Relatos de casos, séries de casos e revisões de literatura também foram excluídas.

2.4. Estratégia de pesquisa

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed via Medline, Web of Science Core Collection, Cochrane Library, Embase e Epistemonikos. A última pesquisa foi realizada em 31 de janeiro de 2023 com aplicação de um filtro linguístico (inglês, português e espanhol). As chaves de pesquisa utilizadas nas diversas bases de dados encontram-se descritas no (Tabela 2).

A busca de artigos inéditos na literatura cinzenta foi realizada por meio dos websites Proquest (<https://www.proquest.com> (acesso em 2 de fevereiro de 2023) e OpenGrey Europe (<https://opengrey.eu> (acesso em 2 de fevereiro de 2023)). Por fim, as listas das referências dos artigos incluídos foram pesquisadas manualmente para analisar eventuais estudos adicionais.

Tabela 2: Chaves de Pesquisa

Bases de Dados	Chaves de Pesquisa
<i>PubMed</i>	(Orthodontic Retainers: [Mesh] OR retainer* OR Essix OR Hawley) AND (“Recurrence” [Mesh] OR Recurrence* OR Recrudescence* OR Relapse*)
<i>Web Of Science</i>	(Retainer* OR Essix OR Hawley) AND (Recurrence* OR Recrudescence* OR Relapse*)
<i>Cochrane Library</i>	(“Orthodontic retainers” [Mesh] OR retainers* OR Essix OR Hawley) AND (“Recurrence” [Mesh] OR Recurrence* OR Recrudescence* OR Relapse*)
<i>Embase</i>	('orthodontic retainer'/exp OR retainer*:ti,ab,kw OR essix:ti,ab,kw OR 'hawley retainer'/exp OR hawley:ti,ab,kw) AND ('recurrent disease'/exp OR 'recurrence risk'/exp OR recurrence*:ti,ab,kw OR 'recrudescence'/exp OR recrudescence*:ti,ab,kw OR 'relapse'/exp OR relapse*:ti,ab,kw) AND ([systematic review]/lim OR [meta-analysis]/lim)
<i>Epistemonikos</i>	(Retainer* OR Essix OR Hawley) AND (Recurrence* OR Recrudescence* OR Relapse*)

2.5. Seleção de estudos

A pesquisa e a seleção dos estudos foram realizadas por dois investigadores em duplicado (C.P. e C.N.). Os estudos foram inicialmente selecionados através da leitura do título e resumo de acordo com os critérios de elegibilidade definidos pelos dois investigadores. Em caso de desacordo, um terceiro investigador (I.F.) avaliou e resolveu a elegibilidade.

Posteriormente, os textos completos foram analisados para possível inclusão e, em caso de discordância, o terceiro investigador foi novamente consultado.

Após serem selecionados para leitura integral e inclusão na revisão, os autores coletaram os seguintes dados: autor e ano de publicação, registo no PROSPERO, tipos de estudo incluídos nas revisões sistemáticas, análise de viés e qualidade da evidência, idade dos participantes, tipo de intervenção realizada, grupo de comparação, outcomes primário e secundário, principais resultados e conclusões. Caso os estudos incluídos realizassem meta-análise, seriam recolhidos os seguintes dados: tamanho do efeito com um intervalo de confiança de 95%, estatística I^2 , heterogeneidade e a evidência GRADE.

2.6. Avaliação da qualidade

A avaliação da qualidade dos estudos incluídos foi realizada através da ferramenta AMSTAR2 (do inglês Assessment of Multiple Systematic Reviews Checklists). Este questionário contém várias perguntas sobre as revisões sistemáticas de forma a aferir a qualidade de cada uma. Esta avaliação de qualidade foi realizada por dois investigadores (C.N. e C.P.) de forma independente e em duplicado. Outros três investigadores (R.T., I.F. e F.V.) também avaliaram de forma independente a qualidade dos estudos, e, em caso de discordância com a avaliação inicial, a situação foi discutida e os cinco avaliadores chegaram a um consenso.

Os estudos foram classificados em alta qualidade, no caso de não haver ou existir apenas um parâmetro fraco; qualidade moderada, no caso de existir mais do que um parâmetro fraco; e baixa qualidade, no caso de existir vários parâmetros fracos.

2.7 Análise do grau de sobreposição dos estudos

A sobreposição dos estudos selecionados foi avaliada através da medida CCA (do inglês Corrected Covered Area). Essa medida categorizou o grau de sobreposição em quatro níveis: leve (0-5), moderado (6-10), alto (11-15) e muito alto (>15). Essa categorização reflete a extensão da sobreposição entre os estudos, auxiliando a interpretação dos resultados.

3. RESULTADOS

3.1. Seleção de estudos

O esquema de seleção é apresentado no fluxograma (Fig.2).

A pesquisa inicial nas diferentes bases de dados resultou num total de 234 artigos, sem documentos adicionais da literatura cinzenta. Após remoção dos duplicados, obteve-se 189 artigos. A leitura por título e resumo resultou em 12 artigos para leitura integral, tendo sido excluídos 177 artigos. Com base nos critérios de inclusão e exclusão foram incluídos na análise qualitativa 4 artigos. Nenhuma publicação realizou a avaliação dos resultados através de meta análise.

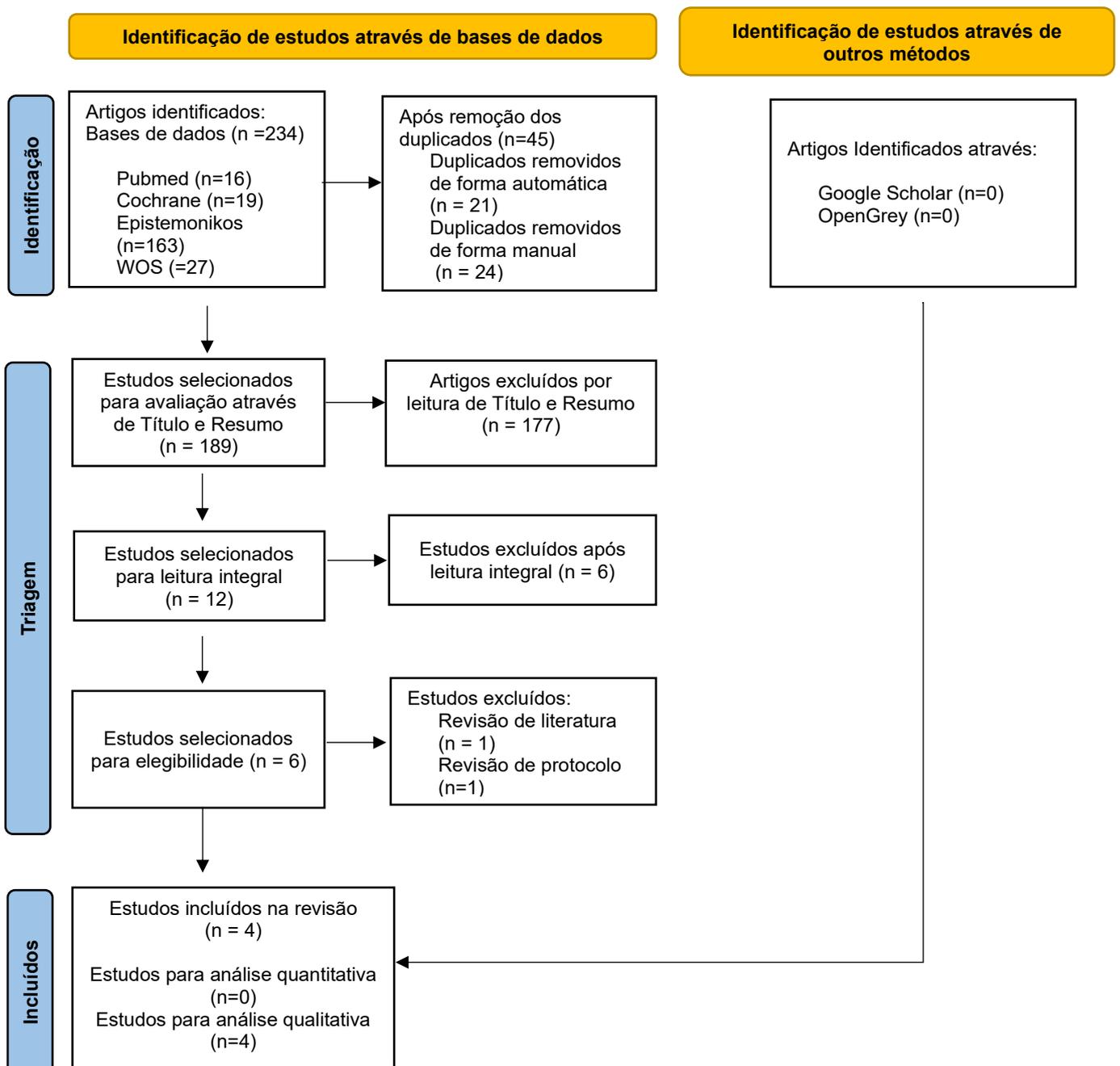


Figura 2: Flowchart da metodologia de estratégia de pesquisa

3.2. Características dos estudos incluídos

As características e os resultados dos estudos estão representados na (Tabela 3).

Esta umbrela review inclui quatro revisões sistemáticas (RS), que compreenderam 22 ensaios clínicos randomizados (RCTs- do inglês Randomized Controlled Trial) e 3 ensaios clínicos de controlo (CCT- do inglês Controlled Clinical Trial). Destas quatro RS, apenas uma apresenta registo no PROSPERO. É de salientar que a RS de Yu Y e colaboradores não incluíram nenhum estudo, apresentando $n=0$ [17]. Em todos os estudos, o objetivo principal foi a avaliação do controlo da recidiva através das contenções removíveis após tratamento ortodôntico. A recidiva dentária foi a variável mais estudada, na qual as publicações avaliaram a eficácia dos aparelhos removíveis na manutenção dos resultados alcançados durante o tratamento ortodôntico, a fim de determinar a movimentação indesejada dos dentes após o tratamento ortodôntico.

Apenas uma das RS incluídas faz referência à faixa etária da população estudada ($13,5 \pm 1,5$ e $21,5 \pm 1,5$) [18]. Sendo que nas restantes, o parâmetro da idade não foi calculado.

Em todas as RS, a comparação foi feita entre diferentes tipos de contenções ou técnicas coadjuvantes para o controlo da recidiva após tratamento ortodôntico.

As intervenções e estratégias utilizadas para o controlo de recidiva foram diversas, embora a maioria dos estudos tenha utilizado contenções removíveis. Outras estratégias avaliadas incluíram a utilização de contenções fixas, ausência de tratamento e a utilização de alinhadores.

O outcome primário das quatro RS foi a recidiva dos dentes ântero-inferiores, avaliada por meio de índices de irregularidade dentária, como o índice de Little ou o índice de PAR (do inglês Peer Assessment Rating), utilizado para avaliar a relação entre os dentes superiores e inferiores, considerando o alinhamento e a oclusão adequada.

Além disso, foram considerados os seguintes outcomes secundários: largura intercanina e/ou intermolar, comprimento do arco, overjet e overbite, satisfação do doente, efeitos adversos na saúde oral e na fonação, taxa de sobrevivência das contenções, estabilidade a curto e longo prazo, contactos oclusais e a relação custo-benefício.

Tabela 3: Caraterísticas dos estudos incluídos

Autor/ Ano	Design	Registada	Número de estudos e design	RoB	Qualidade da Evidência	Idade dos Participantes	Intervenção	Comparação	Outcomes	Resultados
Yu Y <i>et al.</i> , 2013 [19]	SR	NR	0	Cochrane Guidelines	NR	NR	Atuação das contenções fixas e removíveis no controlo da recidiva dos dentes ântero-inferiores	<p>Avaliação de Intervenções Fixas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aparelho vestibular, aparelho lingual - Fio lingual fixo <p>Opções Removíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenções Hawley com componentes ativos - Contenções de Hawley com módulo elastomérico de mola - Alinhador removível Boore - Ausência de tratamento ativo 	Alinhamento dos dentes ântero-inferiores	Sem resultados
Littlewood J <i>et al.</i> , 2006 [17]	SR	NR	RCT (3) CCT (2)	Cochrane Guidelines	NR	NR	Contenções ou técnicas coadjuvantes após tratamento ortodôntico com aparatologia fixa	<ul style="list-style-type: none"> - CSF (fibrotomia supracrestal circunferencial) em conjunto com contenção removível (tempo integral) comparativamente contenção Removível (a tempo integral) - 3 Tipos de contenções fixas comparativamente um tipo de contenção removível - CSF e contenção Removível (utilização noturna) comparativamente contenção removível (utilização noturna) - Contenção Hawley comparativamente Essix - Fio multifilamento comparativamente Polietileno reforçado com resina para contenção lingual 	Alteração da posição dentária, avaliada através do índice de irregularidade dentária (Índice de Little) e o índice de PAR	CSF juntamente com contenção removível a tempo integral apresenta uma redução significativa da recidiva (aproximadamente 2 milímetros) no período de um ano. A PH permite maior número de contactos oclusais comparativamente ao essix, apresentando uma diferença média de 6,43 contactos entre os dentes (95% CI: 2.57, 10.49) após 3 meses
Outhalsavanh S. <i>et al.</i> , 2020 [4]	SR	NR	RCT (15)	Cochrane Handbook	Risco alto (n=6) Risco Moderado (n=4) Risco baixo (n=5)	NR	Aparelhos de contenção removíveis após tratamento ortodôntico	Comparar a efetividade da PH comparativamente essix em manter as posições dentárias após tratamento ortodôntico, bem como avaliar a cooperação do paciente relativamente à sua utilização	<p>Primários: mudanças das posições dentárias, largura intercanina e molar, comprimento do arco, <i>overjet</i> e <i>overbite</i>.</p> <p>Secundários: taxa de sobrevivência das contenções, satisfação do doente, custo-benefício, contactos oclusais, efeitos adversos na saúde gengival e na fala.</p>	<p>Relativamente ao comprimento do arco e irregularidades dos incisivos, o essix parece ser mais efetivo do que PH em ambas as arcadas na manutenção das posições dentárias.</p> <p>O melhor período de contenção correspondeu a seis meses de utilização integral e seis meses de utilização noturna.</p> <p>Essix e PH não apresentam diferenças durante o período de contenção, mas a taxa de sobrevivência dos PH é superior.</p> <p>Indivíduos que utilizam essix reportam menos contrangimento, devido às suas características estéticas.</p> <p>Essix apresentam um custo menor do que os PH (Reino Unido):</p> <p>O número de contactos oclusais é muito superior aquando da aplicação dos PH, especialmente contactos posteriores.</p> <p>Essix afeta menos a fala, sendo que esta pode ser afetada pelos PH até três meses.</p> <p>PH apresenta um score de índice gengival superior comparativamente com os essix.</p>
Pereira S. <i>et al.</i> , 2021 [18]	SR	Sim (CRD42020199392)	RCT (5)	CONSORT guidelines	Baixo (n=4) Some concerns (n=1)	Intervalo entre 13,8+/- 1,5 e 21,5 +/- 3 anos	Essix após tratamento ortodôntico ativo	Comparar a eficácia das contenções fixas coladas comparativamente essix	<p>Estabilidade do tratamento avaliada em milímetros tendo em conta diferentes variáveis oclusais das duas contenções</p>	<p>Na arcada inferior, contenções fixas coladas são mais eficazes para manter a estabilidade do tratamento durante os primeiros 6 meses de contenção em comparação com essix. Após 12 meses, há uma tendência de ambos os protocolos de contenção serem igualmente eficazes, no entanto, a longo prazo, as contenções fixas parecem prevalecer.</p> <p>Na arcada superior, ambas as contenções apresentam um protocolo de contenção eficaz.</p> <p>A curto prazo, as contenções fixas estão associadas a uma maior acumulação de placa e cálculos do que os essix, mas a longo prazo, ambas as contenções estão associadas a efeitos periodontais negativos.</p> <p>Ambas as contenções apresentam taxas de falha semelhantes na arcada superior durante o primeiro ano de contenção; entretanto, após este período o essix apresentam maiores taxas de falha na arcada superior comparativamente com as contenções fixas. Em contraste, estas apresentam maiores taxas de falha na arcada inferior quando em comparação com essix.</p>

CSF (fibrotomia supracrestal circunferencial); PH: Placa de Hawley; RCT: Estudo clínico randomizado (do inglês randomized clinical trial); CCT: Estudo clínico controlado (do inglês control clinical trials); NR: não referido; RS: revisão sistemática; ROB: risco do viés (do inglês risk of bias); PAR: do inglês *Peer Assessment Rating*).

3.3. Síntese quantitativa dos resultados

A síntese quantitativa dos resultados não foi possível devido à heterogeneidade dos desenhos de estudo e metodologia dos estudos selecionados, bem como a comparação distinta de terapêuticas.

3.4. Qualidade dos estudos incluídos

Para realizar a avaliação da qualidade dos estudos selecionados, foi aplicada a ferramenta AMSTAR2. Esta ferramenta possui 16 critérios que visam avaliar a metodologia e o risco de viés dos diferentes estudos incluídos, aferindo o seu nível de confiança. No entanto, é fundamental salientar que os estudos com resultados favoráveis no AMSTAR2 podem ocultar fraquezas críticas em aspetos específicos da pesquisa, como amostra reduzida, um curto período de acompanhamento dos doentes ou falta de comparação direta com outras contenções [18]. Os resultados das avaliações são apresentados na Tabela 4.

Em relação à pergunta PICO, todas as revisões fornecem informações relevantes. No entanto, apenas um estudo está registado [18]. Todos os estudos incluídos apresentam informações relativas aos critérios de inclusão utilizados, o que contribui para a transparência da sua seleção.

A seleção e extração dos estudos foi conduzida de forma dupla e independente em todos os estudos e, em caso de desacordo, os autores recorreram a um terceiro investigador.

Nenhuma das RS incluídas forneceu uma lista detalhada dos estudos excluídos. No entanto, é importante mencionar que três das quatro RS apresentaram uma análise detalhada das características dos estudos incluídos [4, 17, 18].

Nenhuma das RS relatou informações sobre o financiamento, o que poderia influenciar a objetividade dos resultados. Além disso, nenhum dos estudos incluídos incluiu uma meta-análise, e a maioria das revisões não discutiu a heterogeneidade dos dados, com exceção de duas revisões [4, 17]. Nenhum dos estudos avaliou o risco de publicação ou abordou potenciais conflitos de interesse.

De acordo com os critérios da ferramenta AMSTAR2, concluiu-se que uma das revisões [19] foi considerada de qualidade baixa, enquanto as restantes foram classificadas como de qualidade moderada [4, 17, 18].

Tabela 4: Avaliação da qualidade dos estudos (AMSTAR 2)

<i>Autor/ Ano</i>	PICO	Protocolo	Crítérios de Inclusão	Pesquisa Compreensiva	Duplicação da Seleção	Duplicação da Extração de dados	Lista de Estudos Excluídos	Descrição dos Estudos Incluídos	Avaliação do Risco de Viés (ROB)	Financiamento do Estudo Incluídos	Resultados Combinação Estatística	Efeitos do ROB na Combinação Estatística	ROB na Discussão	Discussão para a heterogeneidade	Viés da Publicação	Financiamento do Autor e COI Reporting	Qualidade Geral
<i>Yu Y et al., 2013 [19]</i>	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	NA	Sim	NA	NA	NA	Não	Sim	Sim	Sim	Baixo
<i>Littlewood J et al., 2006 [17]</i>	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Moderado
<i>Outhalsavanh S. et al., 2020 [4]</i>	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Moderado
<i>Pereira S. et al., 2021 [18]</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Moderado

3.5 Análise do grau de sobreposição dos estudos

As 4 RS incluíram 25 estudos, sendo que nenhum estudo se encontra sobreposto (Tabela 5). O CCA foi de zero, significando a inexistência de sobreposição. Embora fosse esperado que as revisões mais recentes apresentassem um número maior de sobreposições, não encontramos relação entre o ano de publicação e o número de sobreposições.

Tabela 5: Matriz de citação para estudos primários

Estudos Primários	Littlewood J. et al., 2006 [17]	Outhalsavanh S. et al., 2020 [4]	Bellini-Pereira S. et al., 2021 [18]
Al- Moghrabi et al., 2018			X
Artun et al., 1997	X		
Aslan et al., 2013		X	
Atik et al., 2016		X	
Barlin et al., 2011		X	
Edwards et al., 1988	X		
Forde et al., 2018			X
Gill et al., 2007		X	
Hichens et al., 2007		X	
Kramer et al., 2019			X
Moslemzadeh et al., 2017		X	
Moslemzadeh et al., 2018		X	
Naraghi et al., 2020			X
O'Rourke et al., 2016			X
Ramazanzadeh et al., 2018		X	
Rowland et al., 2007		X	
Rose et al., 2002	X		
Saleh et al., 2017		X	
Sauget et al., 1977	X		
Shawesh et al., 2010		X	
Sun et al., 2011		X	
Taner et al., 2000	X		
Thickett and Power et al., 2010		X	
Wan Jia et al., 2017		X	
Zhu et al., 2017		X	

4. DISCUSSÃO

Esta umbrell review teve como principal objetivo compilar todas as RS existentes sobre a eficácia clínica dos aparelhos removíveis de contenção (placa de Hawley e Essix) no que diz respeito à estabilidade terapêutica.

A fase de contenção, reconhecida como um momento crucial após o tratamento ortodôntico, representa a melhor estratégia para preservar a posição adequada dos dentes tanto a curto quanto a longo prazo [18]. De facto, durante o desenvolvimento do indivíduo, diversas alterações surgem na oclusão, nomeadamente o aumento da largura intermolar até os 26 anos de idade, bem como o aumento da largura intercanina até os 8 e 15 anos na maxila e mandíbula, respetivamente. Adicionalmente, com o aumento da idade, os incisivos superiores tendem a proinclinarem e os inferiores a retroinclinarem, aumentando a probabilidade de desenvolver um apinhamento a nível dos incisivos, especialmente na mandíbula[20]. Desta forma, os aparelhos de contenção pretendem minimizar a movimentação dentária provocada pelas mudanças fisiológicas de maturação, bem como pela recidiva dentária propriamente dita.

Dentro das opções disponíveis, existem aparelhos de contenção fixos e removíveis. De acordo com Pereira Silvío e colaboradores constatou-se que, na arcada inferior, as contenções fixas demonstraram maior eficácia na manutenção e na estabilidade dos resultados nos primeiros seis meses, quando comparadas com as Essix. No entanto, no período dos 12 aos 24 meses, ambas as contenções apresentam a mesma eficácia. Por outro lado, na arcada superior, as contenções fixas e removíveis são igualmente eficazes. O alinhamento dos incisivos inferiores é ainda mais estável em doentes com contenções fixas e removíveis combinadas comparativamente com contenções fixas apenas [7, 18].

O Essix apresenta uma taxa de insucesso superior comparativamente com as contenções fixas na arcada superior, sendo essa relação inversa na arcada inferior [4]. É importante destacar que o uso prolongado dos aparelhos de contenção, especialmente nos três primeiros meses, pode levar à acumulação de placa bacteriana, devido à diminuição da ação da saliva e da língua no período noturno. Depois dos três meses iniciais, a condição periodontal e os índices gengivais parecem normalizar. A RS de Outhaisavanh e colaboradores referiram um aumento dos níveis de placa bacteriana, do índice gengival e da hemorragia local. Assim, o controlo periodontal após o tratamento ortodôntico é indispensável [4]. Um estudo clínico randomizado que comparou contenções fixas inferiores, coladas de canino a canino, com Essix verificou não existirem diferenças estaticamente significativas em relação aos resultados periodontais entre os diferentes tipos de contenção, apresentando

ambos uma inflamação gengival significativa e aumento dos níveis de placa [12]. Uma RS recente, que incluiu seis ensaios clínicos randomizados com 304 pacientes, demonstrou que os doentes que usaram a contenção placa de Hawley tiveram melhor saúde periodontal em comparação com aqueles que usaram contenções formadas a vácuo [21]. Estes resultados podem estar relacionados com o facto das contenções Essix poderem favorecer a adesão bacteriana, uma vez que apresentam uma superfície mais rugosa que dificulta a boa higiene da aparatologia, e pela ação de inibição do efeito de limpeza da saliva e da língua que estes aparelhos podem exercer, uma vez que recobrem toda a superfície da coroa do dente [22].

Outros fatores foram referidos como determinantes na escolha do tipo de aparelho de contenção, tais como: a satisfação do doente e o tempo de sobrevivência das contenções. Apenas Outhasaivanh e colaboradores tiveram em conta os fatores custo-efetividade e os efeitos adversos na fonação. Em todas as RS, a satisfação do doente no momento da decisão terapêutica relativamente ao aparelho de contenção foi bastante valorizada, porém no estudo de Littlewood e colaboradores não foi possível fazer essa avaliação devido à falta de dados e ao número elevado de desistências por parte dos doentes. A colaboração na utilização de contenções removíveis é inicialmente melhor com Essix, mas ao longo do tempo a placa de Hawley tem maior aceitação [23]. Uma investigação recente que avaliou as variáveis que influenciam a escolha do aparelho de contenção verificou que os ortodontistas com mais de dez anos de experiência escolhem a aparatologia consoante a sua experiência clínica, enquanto clínicos com menos de dez anos de experiência, a escolha depende dos conhecimentos adquiridos durante a especialização em Ortodontia [11].

No que concerne à fonação, verificou-se que este componente funcional pode ser afetado por um período que pode durar até três meses, sendo que a Placa de *Hawley* é a que mais afeta os movimentos articulares da fonação na combinação consoante-vogal, comparativamente com as contenções Essix [4]. Na maioria dos casos, a melhoria fonética ocorre um mês após a colocação dos aparelhos de contenção. As mudanças mais significativas foram para as vogais [a] e [e] nos grupos da placa de Hawley e Essix, respetivamente, e para [u] em ambos os grupos [14].

Os custos de material e emergência foram significativamente maiores para o Essix em comparação com os retentores colados[24]. No entanto, o custo-benefício da placa de Hawley foi relatado na literatura como superior comparativamente com o Essix [24].

O assentamento da oclusão é um dos fatores que evita a recidiva do tratamento ortodôntico. A maioria dos estudos na literatura refere maior assentamento nas placas de Hawley comparativamente com os Essix [25, 26]. Alkan e colaboradores verificaram um

aumento significativo da área de superfície oclusal anterior no grupo de estudo com placa de Hawley. Este aumento justifica-se pela ausência de componentes de retenção nesta região [27]. Não obstante, um estudo recente verificou que as áreas de contacto oclusal são mais importantes que o número de contactos na estabilidade da oclusão [25].

Yu e colaboradores não encontraram evidência científica que fornecesse orientações claras para a eleição do aparelho de contenção mais eficaz no controlo da recidiva dos dentes ântero-inferiores após tratamento ortodôntico [19]. Os autores sugerem que a decisão deve ser baseada na experiência clínica e no julgamento profissional do ortodontista. Não obstante, o estudo de Outhaisavanh referiu a possibilidade das contenções Essix serem mais eficazes. No entanto, neste estudo não se verificaram diferenças e apenas uma prática clínica baseada na evidência permite otimizar os protocolos de tratamento [4].

Relativamente ao protocolo de utilização, o tempo de contenção continua a ser um tema que gera bastante controvérsia, embora a maioria dos ensaios incluídos nas RS tenha relatado uma utilização a full-time da Placa de Hawley e, no caso das contenções Essix, a utilização a full-time cinge-se apenas a três dias, passando posteriormente a utilização exclusivamente noturna. Este protocolo de utilização julga-se ser o suficiente para controlar a recidiva, uma vez que as fibras supragengivais necessitam de um mês para que ocorra a sua reorganização.

Os estudos incluídos nesta umbrela review concluíram que a utilização da Placa de Hawley por um período full-time durante três meses resulta num aumento significativo dos contactos oclusais e, conseqüentemente, numa maior estabilidade oclusal, promovendo a manutenção do alinhamento dentário após tratamento ortodôntico. No que diz respeito aos aparelhos de contenção Essix, concluíram que apresentavam contactos oclusais mais fortes nos dentes anteriores após três meses da sua utilização. No entanto, é essencial que estas abordagens sejam alvo de mais estudos, de modo a protocolar com clareza os períodos de utilização dos aparelhos de contenção uma vez que uma RS de 2016 verificou existir falta de evidência que permita concluir que o uso de aparelhos removíveis de contenção (Hawley ou Essix) em tempo integral proporciona maior estabilidade do que usá-los em tempo parcial [8].

Esta umbrela review fornece uma visão geral das revisões sistemáticas disponíveis. A avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos permite interpretar os resultados com alguma segurança, pois a maioria dos estudos apresentou apenas risco moderado de qualidade e seguiu um protocolo registado com metodologia transparente. No entanto, esta revisão apresenta algumas limitações como: 1) a maioria dos estudos incluídos não incluiu um registro de protocolo, o que pode aumentar a ocorrência de falhas metodológicas, bem

como viés; 2) a RS de Yun e colaboradores apresenta uma amostra igual a zero, devido à falta de conformidade com os critérios de inclusão previamente estabelecidos; 3) nenhuma RS incluída realizou meta-análise, o que impossibilitou a realização de uma análise quantitativa; 4) nenhuma RS discutiu o risco de viés dos estudos incluídos na discussão; 5) as dificuldades enfrentadas pelos investigadores na condução de ensaios cegos em Ortodontia pode promover uma superestimação dos efeitos do tratamento, pois o conhecimento do resultado pode ter afetado as experiências dos clínicos.

Assim, esta umbrela review demonstrou que a literatura atual disponível sobre o tema é limitada, o que indica a escassez de evidência científica confiável e de alta qualidade para suportar as decisões clínicas no que diz respeito à escolha do aparelho de contenção. É imprescindível investir em pesquisas adicionais que abordem essa questão de maneira mais aprofundada, com rigor metodológico e amostras representativas, a fim de fornecer diretrizes mais sólidas. Estudos futuros devem ser conduzidos usando um protocolo de ensaio randomizado controlado cego para controlar fontes de possível viés. Este controle pode ser efetuado através da randomização e padronização da intervenção, tempos de intervenção, ferramentas de medição e tempo de *follow-up*.

5. CONCLUSÃO

Segundo evidência científica atual, não existem diferenças no que concerne à comparação da eficácia entre a utilização da Placa de Hawley e Essix.

A escolha deve ser baseada na experiência clínica do ortodontista que avaliará diversos fatores como idade, exigências estéticas do doente, custo e situação inicial e final do tratamento ortodôntico.

6. FINANCIAMENTO

Esta pesquisa não apresenta nenhuma fonte de financiamento externa.

7. AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero manifestar o meu sincero agradecimento à minha orientadora Professora Doutora Inês Francisco, por me ter dado a oportunidade de integrar este projeto e ter acreditado em mim e nas minhas capacidades. Estarei sempre grata por toda a dedicação e disponibilidade e por todo o conhecimento transmitido, não só enquanto orientadora, mas também enquanto professora. Expresso também, a minha gratidão à minha coorientadora, Professora Catarina Nunes, por todo o apoio e profissionalismo que sempre demonstrou.

Aos meus pais, por tornarem este meu sonho possível e me apoiarem em tudo, pois sem vocês nada disto teria sido possível.

Ao meu irmão que me tem apoiado ao longo desta jornada. À minha amiga Mary, por todo o apoio e pelas aventuras e momentos que partilhamos. Obrigado por estares sempre ao meu lado e por nunca me deixares desistir.

À minha família, que me viu crescer e sempre me apoiou em todos os meus sonhos.

Por fim, desejo estender meus agradecimentos a todos os professores e profissionais que contribuíram indiretamente para o meu crescimento acadêmico e pessoal ao longo desta jornada.

8. REFERÊNCIAS

1. Al Yami, E.A., A.M. Kuijpers-Jagtman, and M.A. van 't Hof, Stability of orthodontic treatment outcome: follow-up until 10 years postretention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1999. 115(3): 300-4.
2. Ramazanzadeh, B., F. Ahrari, and Z.S. Hosseini, The retention characteristics of Hawley and vacuum-formed retainers with different retention protocols. *J Clin Exp Dent*, 2018. 10(3): e224-e231.
3. Proffit, W.R.-F.J., Henry W. - Sarver, David M., *Ortodontia Contemporânea*. 4º edition ed. 2008. 720.
4. Outhaisavanh, S., Y. Liu, and J. Song, The origin and evolution of the Hawley retainer for the effectiveness to maintain tooth position after fixed orthodontic treatment compare to vacuum-formed retainer: A systematic review of RCTs. *Int Orthod*, 2020. 18(2): 225-236.
5. Ben Mohimd, H., et al., Is systematic mandibular retention mandatory? A systematic review. *Int Orthod*, 2018. 16(1): 114-132.
6. Binda, S.K., et al., A long-term cephalometric evaluation of treated Class II division 2 malocclusions. *Eur J Orthod*, 1994. 16(4): 301-8.
7. Knaup, I., et al., Post-treatment Stability in Orthodontic Retention with Twistflex Retainers-Do Patients Benefit from Additional Removable Retainers? *Clin Oral Investig*, 2022. 26(8): 5215-5222.
8. Littlewood, S.J., et al., Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016. 2016(1): Cd002283.
9. Lasance, S.J., et al., Post-orthodontic retention: how much do people deciding on a future orthodontic treatment know and what do they expect? A questionnaire-based survey. *Eur J Orthod*, 2020. 42(1): 86-92.
10. Cope, J.F. and T. Lamont, Orthodontic retention--three methods trialed. *Evid Based Dent*, 2016. 17(1): 29-30.

11. Andriekute, A., A. Vasiliauskas, and A. Sidlauskas, A survey of protocols and trends in orthodontic retention. *Prog Orthod*, 2017. 18(1): 31.
12. Al-Moghrabi, D., et al., Effects of fixed vs removable orthodontic retainers on stability and periodontal health: 4-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2018. 154(2): 167-174.e1.
13. Krämer, A., et al., Vacuum-formed retainers and bonded retainers for dental stabilization-a randomized controlled trial. Part II: patients' perceptions 6 and 18 months after orthodontic treatment. *Eur J Orthod*, 2021. 43(2):136-143.
14. Atik, E., et al., Comparing the effects of Essix and Hawley retainers on the acoustics of speech. *Eur J Orthod*, 2017. 39(4): 440-445.
15. Mai, W., et al., Comparison of vacuum-formed and Hawley retainers: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2014. 145(6): 720-7.
16. Kaya, Y., M. Tunca, and S. Keskin, Comparison of Two Retention Appliances with Respect to Clinical Effectiveness. *Turk J Orthod*, 2019. 32(2): 72-78.
17. Littlewood, S.J., et al., Orthodontic retention: a systematic review. *J Orthod*, 2006. 33(3): 205-12.
18. Bellini-Pereira, S.A., et al., Treatment stability with bonded versus vacuum-formed retainers: a systematic review of randomized clinical trials. *European journal of orthodontics*, 2021. 44(2):187-196.
19. Yongchun, Y., et al., Interventions for managing relapse of the lower front teeth after orthodontic treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013. 9(9): CD008734.
20. Rajbhoj, A.A., et al., Dental changes in humans with untreated normal occlusion throughout lifetime: A systematic scoping review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2021. 160(3): 340-362.e3.
21. Li, B., et al., Assessment of the effect of vacuum-formed retainers and Hawley retainers on periodontal health: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 2021. 16(7): e0253968.
22. Manzon, L., et al., Periodontal health and compliance: A comparison between Essix and Hawley retainers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2018. 153(6): 852-860.

23. Vig, K.W., Patient compliance to wear orthodontic retainers during postretention may vary by age, gender, and time since braces were removed. *J Evid Based Dent Pract*, 2012. 12(3 Suppl): 202-3.
24. Sonesson, M., S. Naraghi, and L. Bondemark, Cost analysis of two types of fixed maxillary retainers and a removable vacuum-formed maxillary retainer: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*, 2022. 44(2): 197-202.
25. Kara, B. and B. Yilmaz, Occlusal contact area changes with different retention protocols: 1-year follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2020. 157(4): 533-541.
26. Varga, S., et al., Changes of bite force and occlusal contacts in the retention phase of orthodontic treatment: A controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2017. 152(6): 767-777.
27. Alkan, Ö., Y. Kaya, and S. Keskin, Computerized occlusal analysis of Essix and Hawley retainers used during the retention phase: a controlled clinical trial. *J Orofac Orthop*, 2020. 81(5): 371-381.

