

Mestrado Integrado em Medicina Dentária  
Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra



FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE  
COIMBRA

**Lesões de esmalte no tratamento ortodôntico com alinhadores vs técnicas  
convencionais – Revisão Sistemática**

Francisca Catarina Roboredo Correia Ribau Esteves

Orientadora: Prof. Doutora Sónia Margarida Alves Pereira

Co-orientadora: Dra. Ana Sofia de Oliveira Bento Roseiro

Coimbra, junho 2022



Mestrado Integrado em Medicina Dentária  
Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

**Lesões de esmalte no tratamento ortodôntico com alinhadores vs técnicas  
convencionais – Revisão Sistemática**

**Esteves, F <sup>1</sup>; Roseiro, A<sup>2</sup>; Alves, S<sup>3</sup>**

1. Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra
2. Assistente da UC de Ortodontia da Clínica Integrada do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da FMUC
3. Professora Auxiliar e Regente da UC de Ortodontia da Clínica Integrada do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da FMUC

Área de Medicina Dentária

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Av. Bissaya Barreto, Bloco de Celas

3000-075 Coimbra, Portugal

Tel +351 239 249 151/2

Fax +351 239 402 910

E-mail: franciscaribauesteves@gmail.com

Coimbra, junho 2022

## ÍNDICE

ABSTRACT .....	5
RESUMO .....	6
INTRODUÇÃO .....	8
MATERIAIS E MÉTODOS .....	11
QUESTÃO PICO .....	11
PROTOCOLO E REGISTO .....	11
CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	11
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO .....	11
ESTRATÉGIA DE PESQUISA .....	12
SELEÇÃO DOS ESTUDOS .....	14
RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS .....	14
AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS .....	15
RESULTADOS .....	16
SELEÇÃO DOS ESTUDOS .....	16
AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NOS ESTUDOS .....	17
CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS .....	18
DISCUSSÃO .....	25
TAKE HOME MESSAGE .....	28
LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	28
CONCLUSÕES .....	28
AGRADECIMENTOS .....	29
REFERÊNCIAS .....	30

## ABSTRACT

**Introduction:** In the modern world the concern about facial esthetics is an important issue. Dental aligners appeared to respond to this growing demand. However, despite being more esthetic, aligners have some limitations. There are some concerns regarding their efficacy and the possible damage they could cause to the enamel surface. Enamel demineralization is a common consequence of orthodontic treatment being associated with a negative esthetic impact. This condition will cause white spot lesions that correspond to an initial state of caries. Orthodontists must be aware of this problem and select the orthodontic technique based on the best scientific evidence available.

**Aim:** The aim of this systematic review is to compare the arising of enamel lesions between the conventional orthodontic treatment (with metal brackets), and the use of aligners.

**Materials and methods:** This review was conducted according to the PRISMA guidelines to answer the following question: "Is the prevalence of enamel defects higher in patients undergoing orthodontic treatment using aligners or conventional technique?" Research has done using six databases (Cochrane, Embase, Google Scholar, PubMed, Scopus and Web of Science).

**Results:** Five articles were selected for this review. Two randomized trials (RCT) and three Cohort Studies (two retrospective studies and one prospective). The results demonstrate that the number of white spot lesions was lower in the aligners group compared with the group who used a conventional technique. The incidence of WSL in the orthodontic treatment varied between 19% and 39%, regardless of the technique used. It is also known that the duration of treatment has a direct influence on the development of white spot lesions.

**Conclusions:** Orthodontic treatment is associated to an increase in enamel surface demineralization. These lesions are more prevalent in conventional techniques than with the use of aligners. The upper arch seems to be the most affected. The comparison in terms of incidence, extension, depth and teeth affected by WSL with the different techniques does not have a unanimous answer in the literature. It is also known that the longer the duration of treatment, the greater the chance of developing WSL.

More studies, using a better design are needed, in order to reach a more robust answer to this problem.

**Keywords:** Aligners, Conventional Brackets, Enamel Lesions and White Spot Lesions.

## RESUMO

**Introdução:** A preocupação com a estética ao longo dos últimos anos fez com que a ortodontia tivesse de dar resposta a novas exigências. Assim, o crescente desenvolvimento dos alinhadores dentários veio atender essa premissa.

No entanto, apesar de mais estéticos, os alinhadores apresentam algumas limitações. Tanto em termos de eficácia, como no possível dano causado à superfície de esmalte. A desmineralização do esmalte é uma consequência comum do tratamento ortodôntico que está associada a um impacto estético negativo. Essa desmineralização irá provocar WSL (*White Spot Lesions*), as lesões de mancha branca, que correspondem a um estado inicial de cárie. Os ortodontistas devem estar cientes dessa condição e, no momento da escolha da melhor técnica ortodôntica, esta deve ser feita na posse do conhecimento científico mais atual.

**Objetivo:** Comparação das lesões de esmalte entre a técnica com alinhadores dentários e o tratamento ortodôntico convencional (com brackets metálicos).

**Materiais e métodos:** Esta revisão foi elaborada de acordo com as guidelines PRISMA para responder à seguinte questão: “Será maior a prevalência de defeitos de esmalte em doentes sujeitos a tratamento ortodôntico com recurso a alinhadores ou com técnicas convencionais?” A pesquisa foi feita em seis bases de dados (Cochrane, Embase, Google Scholar, PubMed, Scopus e Web of Science)

**Resultados:** Foram selecionados cinco artigos para esta revisão. Dois estudos randomizados (RCT), dois são estudos retrospectivos e um prospetivo.

Os resultados demonstram que o número de lesões de mancha branca desenvolvidas foi menor no grupo dos alinhadores do que com as técnicas convencionais.

A incidência de WSL, ao longo do tratamento, variou entre 19 e 39%, independentemente da técnica utilizada.

Sabe-se, ainda, que a duração do tratamento tem influência direta no desenvolvimento de lesões de mancha branca.

**Conclusões:** O tratamento ortodôntico está associado a um aumento da desmineralização da superfície de esmalte. Essas lesões são mais prevalentes nas técnicas convencionais do que nos alinhadores dentários, sendo a arcada superior a mais afetada.

A comparação em termos de incidência, extensão, profundidade e dentes mais afetados por WSL nas duas técnicas ainda não têm uma resposta unânime na literatura.

Sabe-se, por fim, que quanto maior a duração do tratamento, maior a probabilidade de desenvolver WSL.

São necessários mais estudos, com a melhor metodologia possível, para validar a informação existente na literatura a propósito deste tema.

**Palavras-chave:** Alinhadores, Brackets Convencionais, Lesões de Esmalte e Lesões de Mancha Branca.

## INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a estética fez com que a ortodontia fosse evoluindo criando outro tipo de opções terapêuticas para corresponder às expectativas de uma sociedade cada vez mais exigente (1). Assim, a aparatologia fixa convencional (com recurso a brackets metálicos) foi evoluindo para a chamada “ortodontia invisível” pela utilização de brackets cerâmicos, brackets linguais e, mais recentemente, os alinhadores dentários (1,2).

A ideia de ser possível ocorrer movimentação dentária com uma solução praticamente invisível e cómoda é o que tem feito deste novo método um sucesso. Os alinhadores dentários têm inúmeras vantagens e vieram solucionar certos inconvenientes apresentados pelos métodos convencionais. Alguns desses benefícios são a higiene facilitada e consequentemente a melhor saúde periodontal (3), a possibilidade de visitas ao médico dentista mais espaçadas, a redução do número e severidade das urgências (4,5), o facto de ser mais cómodo e discreto (6) e de estarem associados a níveis inferiores de dor (7,8).

No entanto, segundo o que está descrito na literatura, certos tipos de movimentos dentários não são tão previsíveis utilizando os alinhadores como, por exemplo, inclinações vestibulo-linguais radiculares (torque), encerramentos de espaços em situações de extrações dentárias, produção de contactos oclusais bem distribuídos e rotações mais acentuadas (9–11). Contudo, os alinhadores foram evoluindo dando resposta a um maior número de exigências em termos biomecânicos. A introdução de cortes de precisão, rampas de mordida e a introdução dos acessórios SmartForce vieram permitir resultados mais previsíveis, amplos e precisos (3,9).

A par das dúvidas levantadas pela biomecânica, a estética após o término do tratamento ortodôntico também foi colocada em causa. Como sabemos, a desmineralização do esmalte no decurso do tratamento ortodôntico, que se manifesta inicialmente por lesões de mancha branca (WSL, “white spot lesions”), é um efeito colateral bastante comum que deve ser tido em conta (12–17). O tratamento ortodôntico interfere na higiene oral e promove a retenção de placa bacteriana levando, assim, à inflamação gengival e à desmineralização do esmalte (14,17–19). Esses defeitos preocupam bastante os ortodontistas e têm impacto estético negativo após o tratamento.

As WSL, por sua vez, correspondem a uma desmineralização da superfície de esmalte que se manifesta por uma área de aspeto branco e que diz respeito a um estado inicial de lesão de cárie (14,20–22). Estas são provocadas pela produção de ácido e diminuição do pH na



cavidade oral ocorrendo, assim, um desequilíbrio na relação desmineralização – remineralização (14). Atualmente, estudos referem que os dentes mais afetados no decurso do tratamento ortodôntico convencional (com brackets) são os da arcada superior, em especial os incisivos laterais superiores (14,17,20,23,24).

Existem vários fatores de risco para o desenvolvimento das WSL nomeadamente higiene oral desfavorável, baixo fluxo salivar e dieta açucarada promovendo, assim, a proliferação e atividade da placa bacteriana (14,20,25). Estes fatores são potenciados quando falamos de tratamento ortodôntico. Pelo facto de estarem aderidos aos dentes brackets, bandas e/ou botões torna-se mais difícil a sua higienização (14,15,18,19).

Relativamente à microflora, sabemos que há alteração da mesma com o tratamento ortodôntico (26). Apesar da aparente facilidade de higienização dos alinhadores relativamente aos aparelhos fixos com brackets, não deixamos de ter um aparelho removível a recobrir os dentes idealmente 22 horas por dia (18,27). Assim sendo, a composição bacteriana e o pH no interior do alinhador, quando a higienização do aparelho não é bem feita, poderá ter um impacto negativo na superfície de esmalte levando a alterações na sua estrutura (2). Pelos estudos existentes, sabe-se a importância do pH no equilíbrio desmineralização-remineralização (14,28,29). Se o pH da solução estiver acima do pH crítico, tenderá a haver deposição, logo precipitação mineral. Isto irá levar ao processo de remineralização já que haverá deposição de íões cálcio e fosfato reparando os danos no esmalte. Pelo contrário, se o pH da solução for inferior ao pH crítico, tenderá a existir dissolução, logo perda mineral. Tem-se como pH crítico o valor segundo o qual a solução está saturada, sendo este de 5.5. A variação do pH na cavidade oral, tendo em conta o pH crítico, determinará o surgimento ou não de desmineralizações. No entanto, este número não deve ser encarado como uma constante, já que este é influenciado por outros fatores (28,29). Um exemplo disso é a saliva, nomeadamente a sua composição. Indivíduos com baixas concentrações salivares de cálcio e fosfato, poderão ter um pH crítico mais elevado (28).

Uma outra preocupação depois do término do tratamento ortodôntico é relativamente à superfície de esmalte depois da remoção de brackets ou attachments (“debonding”). Em teoria, essa remoção deveria ser feita segundo o princípio de *restitutio ad integrum*, ou seja, deixar o esmalte igual ao que era antes da nossa intervenção. No entanto, isto acaba por ser uma utopia já que não é possível a remoção dos brackets sem lesar minimamente o esmalte (1,13,30–32).

Para existir remoção do aparelho tem de haver rompimento de alguma das interfaces. Ou é quebrada a coesão da própria resina ortodôntica ou ocorre uma falha adesiva no dente ou na

superfície de união do aparelho. O esmalte poderá ser danificado na remoção do que estava aderido ou na limpeza da resina que ainda ficou aderida ao dente (13,32).

Assim sendo, conclui-se que existe uma falha na literatura relativamente à prevalência ou incidência dos defeitos de esmalte no tratamento ortodôntico com alinhadores vs as técnicas convencionais (multibrackets), bem como a sua localização, extensão e profundidade.

Desta forma, esta revisão sistemática terá como foco responder a estas questões tendo por base a evidência científica existente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A presente revisão sistemática foi elaborada de acordo com a checklist PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) com o objetivo de responder à seguinte questão: Será maior a prevalência de defeitos de esmalte em doentes sujeitos a tratamento ortodôntico com recurso a alinhadores ou com técnicas convencionais?

### QUESTÃO PICO

A questão PICO que esteve na base da pesquisa bibliográfica foi a seguinte:

Population: Doentes com dentição mista ou definitiva sujeitos a tratamento ortodôntico

Interventions: Tratamento ortodôntico com alinhadores dentários

Comparison: Comparação com o tratamento ortodôntico convencional

Outcome: Desenvolvimento de lesões de esmalte

### PROTOCOLO E REGISTO

Esta revisão sistemática foi registada na base de dados Prospero e foi elaborada de acordo com as guidelines PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (33,34).

### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram os seguintes:

- Estudos em humanos com dentição mista ou permanente
- Estudos que envolvem tratamento ortodôntico convencional e tratamento com alinhadores
- Estudos que abordam o tema da prevalência das lesões de esmalte
- RCT
- Estudos de Coorte

### CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

- Opiniões de autores
- Relatos de casos clínicos
- Estudos *in vitro*
- Estudos em animais

- Estudos que não façam a comparação entre alinhadores e tratamento ortodôntico convencional

## **ESTRATÉGIA DE PESQUISA**

Para a identificação dos estudos a serem incluídos nesta revisão sistemática foi realizada uma pesquisa bibliográfica eletrônica nas diferentes bases de dados: Cochrane, Embase, Google Scholar, PubMed, Scopus e Web of Science.

Utilizou-se como filtros o idioma, apenas foi considerado português e inglês.

A estratégia de pesquisa foi modificada para cada base de dados.

### **Pubmed: 20 resultados**

("Orthodontic Appliances, Removable"[Mesh] OR "aligner\*" [All Fields] OR "invisible orthodontic\*" [All Fields] OR "invisalign" [All Fields] OR "removable orthodontic appliances" [All Fields] OR "clear aligner appliance" [All Fields] OR "transparent aligner\*") AND ("Orthodontic Brackets"[Mesh] OR "orthodontic appliances, fixed" [MeSH Terms] OR "orthodontic bracket" [All Fields] OR "fixed appliance" [All Fields] OR "brackets" [All Fields] OR "orthodontic brackets" [All Fields] OR "multibracket" [All Fields] OR "multibrackets" [All Fields] OR "orthodontic brace" [All Fields]) AND ("white spot lesion\*" OR "Dental Caries" [Mesh] OR "enamel demineralization" OR "demineralisation" [All Fields] OR "enamel lesion\*" OR "enamel defect\*" OR "Dental Enamel" [Mesh] OR "Dental Debonding" [Mesh] OR "Tooth Demineralization" [Mesh])

### **Cochrane: 3 resultados**

#1: MeSH descriptor: (Orthodontic Appliances, Removable) explode all

#2: "invisible orthodontic"

#3: aligner

#4: Invisalign

#5: "clear aligner appliance"

#6: MeSH descriptor: (Orthodontic Brackets) explode all trees

#7: "fixed appliance\*"

#8: "multibracket\*"

#9: bracket\*

#10: "orthodontic brace"

#11: "white spot lesion"

#12: "enamel demineralization"

#13: "tooth demineralization"

#14: MeSH descriptor: [Tooth Demineralization] explode all trees

#15: MeSH descriptor: [Dental Caries] explode all trees

#16: MeSH descriptor: [Dental Enamel] explode all trees

#17: enamel lesion

#18: enamel defect

(#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5) AND (#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10) AND (#11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18)

### **SCOPUS: 10 resultados**

(invisalign OR aligners OR clear aligners OR invisible appliances OR orthodontic aligners OR removable thermoplastic aligners) AND (orthodontic brackets OR brackets OR fixed appliances) AND (white spot lesion OR enamel demineralization OR dental carie OR tooth demineralization OR enamel OR enamel defect OR enamel lesion)

### **Web of Science: 14 resultados**

(TS=(invisalign OR clear aligner OR aligner OR invisible orthodontic)) AND (TS=(orthodontic bracket OR bracket OR multi bracket OR fixed appliance)) AND (TS=(white spot lesions OR enamel demineralization OR tooth demineralization OR dental carie))

Filtro: Inglês

### **EMBASE: 8 resultados**

('orthodontic appliances, removable'/exp OR 'orthodontic appliances, removable' OR 'aligner' OR 'invisible orthodontic' OR 'invisalign'/exp OR 'invisalign' OR 'removable orthodontic appliance'/exp OR 'removable orthodontic appliance' OR 'orthodontic aligner'/exp OR 'orthodontic aligner' OR 'clear aligner'/exp OR 'clear aligner' OR 'transparent aligner') AND ('orthodontic bracket'/exp OR 'orthodontic bracket' OR 'fixed orthodontic appliance'/exp OR 'fixed orthodontic appliance' OR 'multibracket' OR 'multibrackets') AND ('white spot lesion'/exp OR 'white spot

lesion' OR 'carie' OR 'enamel'/exp  
lesion' OR 'debonding' OR 'bracket remove')

OR 'enamel' OR 'enamel

### **Google Scholar: 68 resultados**

("orthodontic appliances, removable" OR "aligner" OR "Invisalign" OR "clear aligner") AND ("bracket" OR "fixed appliance" OR "multibracket" OR "brace") AND ("white spot lesion" OR "dental carie" OR "enamel demineralization")

### **SELEÇÃO DOS ESTUDOS**

O processo de seleção dos estudos compreendeu várias etapas. Após a pesquisa, os artigos foram exportados para um programa de gestão de referências. Inicialmente, os estudos duplicados foram removidos. Em seguida, os títulos e resumos foram selecionados de forma independente por dois revisores. Quando os estudos aparentemente atenderam aos critérios de inclusão e quando o resumo não estava disponível ou era insuficiente para avaliar corretamente a validade, os textos completos desses artigos foram obtidos e analisados de forma independente por dois revisores. As ambiguidades de inclusão foram discutidas e resolvidas por consenso entre os mesmos dois autores. Quando não houve concordância, um terceiro autor foi consultado. Por fim, foram excluídos os estudos que não atenderam aos critérios de inclusão.

### **RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS**

Após a seleção dos estudos, procedeu-se à extração dos dados relativos aos seguintes parâmetros: referência ao(s) autor(es) e ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, idade média e sexo dos participantes, critérios de inclusão e exclusão, técnica utilizada, parâmetros em avaliação, resultados e conclusões.

Os dados foram abordados por dois autores usando formulários de extração de dados especialmente concebidos. Discordâncias e incertezas técnicas foram resolvidas por discussão.

Devido à heterogeneidade dos artigos incluídos (número e idade dos participantes, tipo de técnica utilizada e dentes em avaliação), os resultados não puderam ser avaliados estatisticamente e, portanto, não foi realizada uma meta-análise.

## **AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS**

Para avaliar estudos de coorte, a ferramenta *Newcastle–Ottawa Scale* foi adaptada e utilizada (40). Três fatores foram considerados para pontuar a qualidade dos estudos incluídos: (1) seleção, (2) comparabilidade e (3) resultado. A qualidade dos estudos foi avaliada pela atribuição de estrelas em cada domínio seguindo as diretrizes da ferramenta. O artigo tem baixa qualidade se menos de cinco estrelas estiverem selecionadas. Se estiver entre cinco a seis estrelas apresenta a qualidade razoável. Se forem mais de sete estrelas, o artigo é classificado como sendo de boa qualidade. Esta análise está contemplada na tabela 1 que pretende esquematizar esta avaliação.

Para os estudos randomizados (RCT), a ferramenta RoB 2 (*Cochrane risk of bias tool*) foi utilizada (35). Vários itens foram tidos em conta nomeadamente o viés no processo de randomização, desvios da intervenção pretendida, viés por falta de dados, viés na avaliação dos desfechos e viés no relato dos resultados. O artigo foi considerado como sendo de baixo risco de viés se o mesmo se verificar em todos os parâmetros. Foi considerado como risco de viés incerto se apresentar esta classificação em pelo menos um dos tópicos, mas sem evidenciar alto risco para nenhum domínio. Por fim, foi identificado como alto risco de viés se demonstrar a mesma classificação em pelo menos um dos tópicos ou se o risco for incerto para vários domínios. Esta análise está contemplada na tabela 2 que pretende esquematizar esta avaliação.

## RESULTADOS

### SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A pesquisa eletrónica resultou num total de 55 artigos identificados por via das bases de dados e 73 por outros métodos. Procedeu-se à remoção de duplicados e posterior leitura dos títulos e resumos. Foram selecionados para incluir na revisão 2 artigos pela via das bases de dados e 3 por outros métodos. A figura 1 demonstra o processo de seleção.

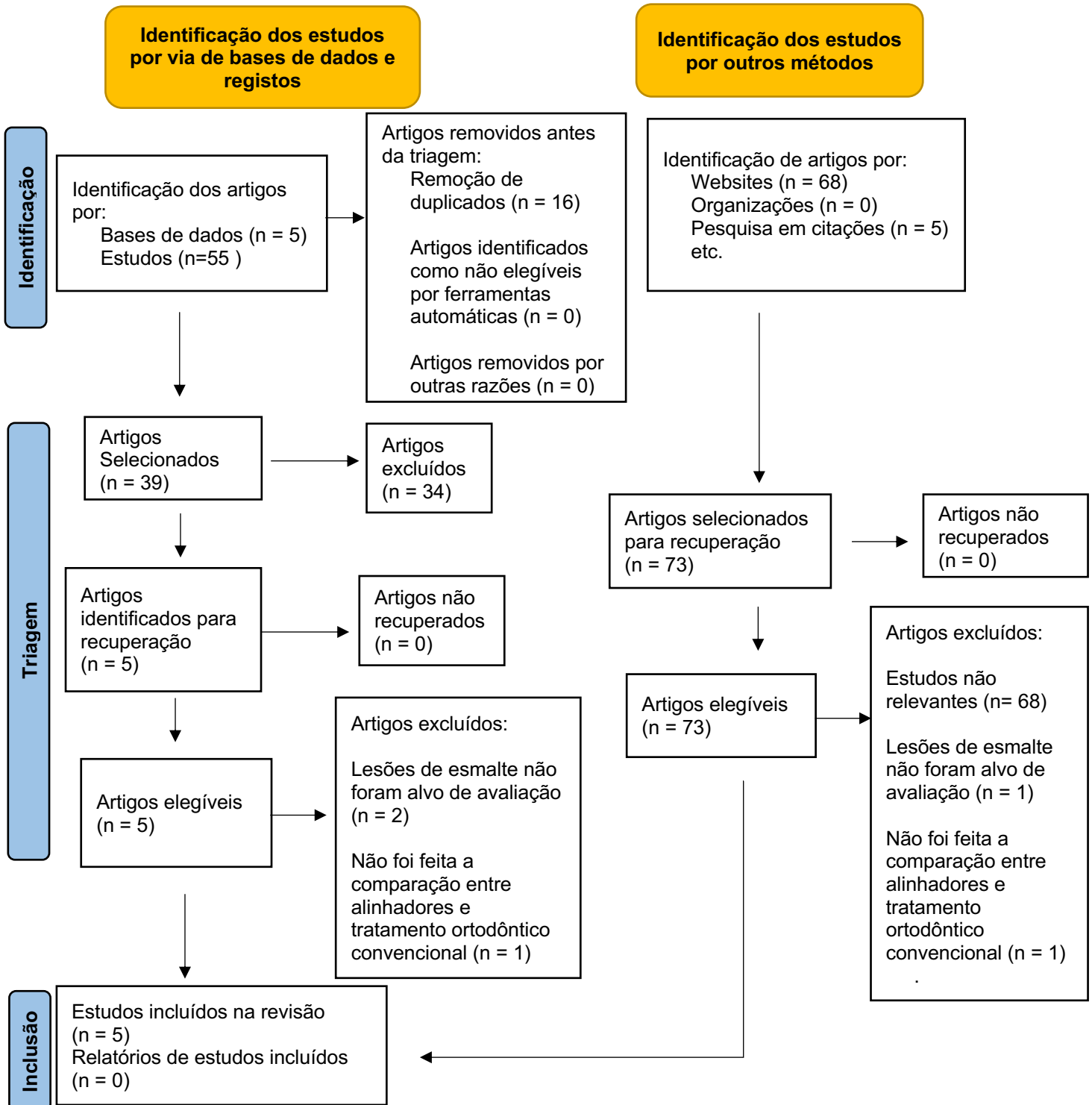


Fig.1 – Diagrama PRISMA para a elaboração de revisões sistemáticas



## AVALIAÇÃO DO RISCO DE VIÉS NOS ESTUDOS

**Tabela 1** – Avaliação do risco de viés de estudos de Coorte pelo autor, utilizando a ferramenta Newcastle–Ottawa Scale.

Estudo	Seleção				Comparabilidade		Resultado			Total (9/9)	Risco de viés
	Representatividade da coorte	Seleção dos não-expostos	Apuramento da exposição	Demonstração de que o resultado de interesse não estava presente no início do estudo	Fator principal	Fator adicional	Avaliação do resultado	O follow-up foi suficientemente longo?	Acompanhamento do estudo adequado		
Buschang HP <i>et al</i> , 2019 (25)	0	NA	★	★	★	★	★	★	★	7/9	Boa Qualidade
Dallel I. <i>et al</i> , 2020 (36)	0	NA	★	★	★	NA	★	★	★	6/9	Qualidade Razoável
Weidenkeller J. <i>et al</i> , 2021 (21)	0	NA	★	★	★	NA	★	★	★	6/9	Qualidade Razoável

**Tabela 2** – Avaliação do risco de viés de estudos RCT pelo autor, utilizando a ferramenta RoB 2 (Cochrane risk of bias tool).

Estudo	Viés no processo de randomização	Desvios da intervenção pretendida	Viés por falta de dados	Viés na avaliação dos resultados	Viés no relato dos resultados	Nível de risco de viés
Albhaisi Z. <i>et al</i> (12)	●	●	●	●	●	●
Alshatti H. <i>et al</i> (23)	●	●	●	●	●	●

■ Baixo risco de viés; 
 ■ Risco de viés incerto; 
 ■ Alto risco de viés.

## CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Os estudos incluídos foram publicados entre 2017 e 2021 e contêm amostras entre 49 e 450 doentes.

Estes dividem-se em RCT (estudos randomizados) (12,23), dois retrospectivos (21,25) e um prospetivo (36).

Todos eles destacam que o tratamento ortodôntico, independentemente da técnica utilizada, está associado ao desenvolvimento de WSL (12,21,23,25,36).

Todos eles fizeram a comparação entre a técnica de alinhadores e o tratamento ortodôntico convencional (com sistema multibrackets). No entanto, essa comparação não foi feita utilizando a mesma técnica. Um estudo utilizou a técnica de fluorescência (sistema QLF) (12), outro utilizou a observação visual (36) e, por fim, três dos estudos fizeram a avaliação por fotografias (21,23,25).

Os momentos de avaliação bem como os dentes estudados também não foram semelhantes, como mostra a tabela 3, que pretende fazer um breve resumo destes itens.

Relativamente ao número de WSL desenvolvidas, todos os estudos demonstram que foi menor no grupo dos alinhadores do que no grupo do tratamento ortodôntico convencional apesar de, em termos percentuais, os valores diferirem de estudo para estudo (12,21,23,25,36). A incidência de WSL no decurso do tratamento, independentemente da técnica utilizada, variou nestes estudos entre 19 e 39% (23,36).

No que diz respeito à extensão e profundidade, esta não foi avaliada em todos os estudos, mas nos estudos em que isso foi realizado (12,23), verifica-se que as lesões são mais extensas nos alinhadores, contudo mais profundas no grupo dos convencionais (12). Esta diferença da área da lesão foi estatisticamente significativa entre os grupos. No estudo de Alshatti *et al* verificou-se que doentes com nenhuma WSL inicial, 18 meses após o início do tratamento passaram de categoria leve para moderada em 64% dos casos em brackets auto-ligáveis, 53% no tratamento com brackets convencionais e 41% com alinhadores. A maioria das lesões foi de categoria leve. Esta refere-se a uma variação de 0 a 33% da extensão, enquanto que a moderada entre 33 e 66%. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (23).

Relativamente à incidência de WSL nos diferentes dentes, nem todos os estudos fizeram esta avaliação. Buschang PH *et al* refere que os mais sujeitos ao desenvolvimento de lesões, por ordem decrescente, são os caninos superiores, seguidos dos caninos inferiores, incisivos laterais superiores, centrais superiores, laterais inferiores e centrais inferiores, no tratamento

ortodôntico convencional (25). Os pré-molares, ainda segundo a mesma técnica, apresentam maior incidência do que os incisivos e do que os caninos (21). Relativamente ao desenvolvimento de WSL especificamente nos alinhadores, a comparação entre os diferentes dentes foi feita apenas por um estudo (21), que chegou à conclusão de que os pré-molares tiveram maior incidência do que os incisivos.

Vários estudos apontam, ainda, para a maior incidência de WSL na arcada superior do que na inferior (21,25).

A higiene oral está intimamente relacionada com o desenvolvimento de WSL. Buschang PH *et al*, que avaliou a higiene oral pré-tratamento, verificou que, no grupo convencional, quando esta era má, a probabilidade de desenvolver lesões de mancha branca era 6.5 vezes superior do que quando era boa. No decurso do tratamento, quando a higiene piorou, os doentes foram 3.9 vezes mais propensos ao aparecimento de WSL do que aqueles que mantiveram ou melhoraram. Mostrou, ainda, que 94.3% dos doentes com alinhadores conseguiram manter ou até melhorar a sua higiene durante o tratamento em comparação com 84.8% dos doentes do grupo do tratamento ortodôntico convencional. Este estudo foi, também, o único que correlacionou a fluorose pré-tratamento com o aparecimento de WSL e constatou a existência desta relação. Doentes que apresentavam fluorose antes do tratamento ortodôntico desenvolveram menos WSL (25).

Relativamente à influência do sexo do doente no desenvolvimento de WSL após o tratamento ortodôntico, nem todos os estudos avaliaram este fator (12,23,36) e também há trabalhos que não mostraram diferenças estatisticamente significativas (21,25).

Relativamente à influência da idade no desenvolvimento de WSL, nem todos os estudos avaliaram este fator (12,23,36) e outros que não mostraram diferenças estatisticamente significativas (25).

A tabela 4 esquematiza os resultados e conclusões encontrados nos diferentes artigos.

Tabela 3 – Esquematização dos momentos e dentes em avaliação nos diferentes artigos.

<b>Autor/ano</b>	<b>Momentos de avaliação</b>	<b>Dentes em avaliação</b>
<b>Albhaisi Z. et al,</b> <b>2020</b> (12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pré-tratamento</li> <li>• Após 3 meses</li> </ul>	Dentes anteriores e pré-molares superiores e inferiores
<b>Dallel I. et al,</b> <b>2020</b> (36)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T0 (momento inicial)</li> <li>• T1 (1 mês depois do início do tratamento)</li> <li>• T2 (9 meses depois do início do tratamento).</li> </ul>	Todos
<b>Buschang HP et al,</b> <b>2019</b> (25)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pré-tratamento</li> <li>• Pós- tratamento</li> </ul>	Todos
<b>Alshatti H. et al,</b> <b>2017</b> (23)	<p>Fotografias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T0 (pré-tratamento)</li> <li>• T2 (18 meses após o início).</li> </ul> <p>Para a fotografia foram removidos os brackets e attachemnts (procedeu-se à sua colagem após esta avaliação)</p> <p>Medições dos índices gengivais, placa e sangramento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T0 (pré-tratamento)</li> <li>• T1 (9 meses após o início)</li> <li>• T2 (18 meses após o início).</li> </ul>	Incisivos laterais superiores
<b>Weidenkeller J. et al,</b> <b>2021</b> (21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T0 (pré-tratamento)</li> <li>• T1 (Após o tratamento ortodôntico)</li> </ul>	Dentes incisivos, caninos e pré-molares superiores e inferiores

Legenda: M: Mulheres e H: Homens

Tabela 4 – Esquematização dos resultados e conclusões dos diferentes artigos.

Autor/ano Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Idade média (Anos)	Crítérios de inclusão	Técnica	Parâmetros em avaliação	Resultados	Conclusões
<b>Albhaisi Z. et al, 2020</b>  <b>RCT</b>	49 doentes AL: 27 (7H e 20M) TOC: 22 (3H e 19M)	21,5±3  AL: 21,2  TOC: 21,3	-Má oclusão classe I com apinhamento leve a moderado (≤5mm);  -HO inicial boa;  -Máx. de 3 dentes restaurados;  -Sem defeitos congénitos de esmalte.	Sistema QLF (Fluorescência)	-Quantidade média de perda de fluorescência (ΔF);  -Nº de novas lesões;  -Ponto mais profundo da lesão (ΔFMax);  -Área da lesão (pixels);  -Área de superfície da placa (ΔR30, %).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ΔF foi de 0,4% nos AL e de 1,2% no TOC, com DES entre os grupos;</li> <li>• O aumento médio da área da lesão foi de 82,2 pixels nos AL e 9,3 pixels no TOC, com DES entre os grupos;</li> <li>• ΔFMax foi significativamente maior no grupo do TOC do que no dos AL;</li> <li>• ΔR30 foi de 1,2% nos AL e 10,9% no TOC, com DES entre os grupos;</li> <li>• Nº de novas lesões foi de 6 lesões/doente nos AL e 8,25 no TOC, com DES entre os grupos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O tx ortodôntico com AL e TOC provoca desmineralizações no esmalte;</li> <li>- Com os AL, as WSL desenvolvidas são maiores, mas não tão profundas, ao contrário do TOC;</li> <li>- Acumulação de placa bacteriana é maior no grupo do TOC.</li> </ul>
<b>Dallel I. et al, 2020</b>  <b>Estudo de Coorte</b>	112 doentes 55M (49,1%) 57H (50,9%) AL: 31 AA: 34 TOC: 47	13(anos) ±3 (meses)	-Entre 10 e 20 anos de idade;  - Boa HO;  -Sem consumo de medicação nos 3 meses anteriores;	Observação visual	-Avaliação de parâmetros salivares  -WSL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O ambiente salivar no grupo dos alinhadores não é tão propenso ao desenvolvimento de defeitos de esmalte.</li> <li>• 19% de todos os doentes desenvolveram WSL.</li> <li>• WSL - TOC: 29%; AA: 16%; AL: 7%. A comparação entre os três grupos mostrou DES.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TOC foi mais propenso ao desenvolvimento de WSL.</li> <li>- AL têm menos alterações salivares que potenciem o desenvolvimento de defeitos de esmalte.</li> </ul>

Tabela 4 – Continuação

Autor/ano Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Idade média (Anos)	Critérios de inclusão	Técnica	Parâmetros em avaliação	Resultados	Conclusões
<b>Buschang H. Peter et al, 2019</b>  <b>Estudo de Coorte</b>	450 doentes AL: 244 (64% M e 36% H) TOC: 206 (63% M e 37% H)	AL: 30.4±14 TOC: 29.2±1.5	-Com fotografias pré e pós tratamento	Fotografia	-Número de WSL; -Fluorose pré-tx; -HO pré-tx; -Alterações da HO; -WSL preexistentes; -Duração do tx.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duração de tx com TOC foi maior (0,9 anos) do que grupo dos AL, com DES;</li> <li>• Fluorose pré-tx: AL: 2,0% e TOC:8,7%, com DES;</li> <li>• WSL pré-tx: 9,0%AL e 10,1%TOC, sem DES;</li> <li>• HO pré-tx: pior no TOC, com DES;</li> <li>• Alterações na HO com DES;</li> <li>• Em doentes que pioraram a HO, a maior % foi no TOC;</li> <li>• Em doentes que mantiveram a HO, a maior % foi nos AL;</li> <li>• Em doentes que melhoraram a HO, a maior % foi nos AL;</li> <li>• Incidência de WSL no TOC: caninos sup (7,3%), caninos inf (7,1%), IL sup (6%), IC sup (2,9%), IL inf (2,6%) e IC inf (2,2%);</li> <li>• Arcada sup mais afetada por WSL em ambos os grupos – AL (WSL em sup: 0,8% e em inf: 0,4%) e TOC (WSL em sup: 18,9% e 15,3% nos inf);</li> <li>• WSL desenvolvidas com AL: 1,2% e TOC: 25,7%, com DES;</li> <li>• Doentes com TOC sujeitos a tx maiores do que 2 anos têm 1,6 vezes mais de probabilidade de desenvolver WSL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doentes com AL têm menor risco de desenvolver WSL, o que se pode dever em parte à menor duração do tratamento e melhor HO pré-tx;</li> <li>- Não há relação entre as alterações da HO e a duração do tx;</li> <li>- Fatores de risco para WSL em TOC: HO pré-tx e alterações da mesma; doentes com WSL preexistentes estão mais propensos a desenvolver novas lesões (8,5 vezes).</li> </ul>

Tabela 4 – Continuação

Autor/ano Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Idade média (Anos)	Critérios de inclusão	Técnica	Parâmetros em avaliação	Resultados	Conclusões
Alshatti H. et al, 2017  RCT	59 doentes	17.40±8.64	<ul style="list-style-type: none"> <li>- &lt;8 mm de apinhamento anterior;</li> <li>- HO adequada sem necessidade tx restauradores;</li> <li>- Não apresentar discrepâncias esqueléticas anteroposteriores entre maxila e mandíbula;</li> </ul>	Fotografia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incidência de WSL</li> <li>-Severidade de WSL</li> <li>-Relação entre Índices gengivais, placa e de hemorragia com as WSL</li> </ul> <p>Para avaliação da extensão da lesão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sem WSL – Categoria 0</li> <li>- ≤ 1/3 - Categoria Leve</li> <li>- Entre 33,3% e 66,6% - Categoria Moderada</li> <li>- &gt;66,6% - Categoria severa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem DES relativamente à duração do tx.</li> <li>• AL <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sem WSL de T0 até T2: 41,67%</li> <li>- Sem WSL em T0 e com em T2: 29,17%</li> <li>- Com WSL de T0 a T2: 29,17%</li> </ul> </li> <li>• SLB <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sem WSL de T0 até T2: 25%</li> <li>- Sem WSL em T0 e com em T2: 43,75%</li> <li>- Com WSL de T0 a T2: 31,25%</li> </ul> </li> <li>• TOC <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sem WSL de T0 até T2: 42,11%</li> <li>- Sem WSL em T0 e com em T2: 47,37%</li> <li>- Com WSL de T0 a T2: 10,53%</li> </ul> </li> <li>• Os resultados relativos à incidência de lesões não apresentam DES.</li> <li>• Relativamente à extensão: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoria grave: 0 casos</li> <li>• Categoria Moderada: 2 casos</li> <li>• Mudança de categoria 0 para moderada: 1 doente de AL e outro do TOC</li> </ul> </li> <li>• Para os doentes com 0 WSL iniciais, 64% do Grupo SLB passaram de 0 para leve ou moderada. O percentual foi de 53% no TOC e 41% nos AL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não há relação entre a alteração do tamanho da lesão e as alterações na arquitetura gengival, aparecimento de placa bacteriana e padrão de sangramento.</li> <li>- Não há diferença na incidência e severidade de WSL entre AL, SLB e TOC.</li> <li>- Incidência de WSL: 41,18% AL; 63,64% SLB; 52.94% TOC.</li> <li>- A incidência de WSL, independentemente do tipo de aparelho, é cerca de 39%.</li> <li>- A maioria das WSL desenvolvidas durante o tx foram de categoria leve.</li> </ul>

Tabela 4 – Continuação

Autor/ano Tipo de estudo	Tamanho da amostra	Idade média (Anos)	Critérios de inclusão	Técnica	Parâmetros em avaliação	Resultados	Conclusões
<b>Weidenkeller J. et al, 2021</b>  <b>Estudo de Coorte</b>	163 doentes  TOC: 121 doentes (58M e 63H)  AL: 42 doentes (18M e 24H)	TOC: 12.5±2.1  AL: 14±1.8	- Doentes com menos do que 18 anos;  - Dentição mista ou definitiva	Fotografia	-Prevalência de WSL  -Incidência de WSL	Prevalência <ul style="list-style-type: none"> <li>• T0: AL: 17% e TOC: 69%</li> <li>• T1: AL: 52% e TOC: 98%</li> <li>• Maior prevalência em H do que M no TOC; Sem diferença nos AL;</li> <li>• Arcada sup mais afetada do que a inf em AL; Sem diferença no TOC;</li> <li>• AL: Pré-molares (dente mais afetado) &gt; Incisivos</li> <li>• TOC: Pré-molares (dente mais afetado) &gt; Incisivos e Pré-molares &gt; Caninos</li> </ul> Incidência <ul style="list-style-type: none"> <li>• AL: 43% e TOC: 29%</li> <li>• Maior prevalência em H do que M no TOC; Sem diferença nos AL;</li> <li>• Arcada sup mais afetada do que a inf em AL; Sem diferença no TOC;</li> <li>• AL: Pré-molares (dente mais afetado) &gt; Incisivos e Caninos &gt; Incisivos</li> <li>• TOC: Pré-molares &gt; Incisivos e Pré-molares &gt; Caninos</li> <li>• Dentes com attachments (AL) mais propensos ao desenvolvimento de WSL do que aqueles que não têm.</li> <li>• Superfície distal do dente com maior risco de desenvolvimento de WSL após o TOC.</li> </ul>	- TOC levou a um maior risco de desenvolvimento de WSL do que os AL;  -Pré-molares e caninos apresentam maior prevalência de WSL do que os incisivos.  - A arcada superior apresenta maior predisposição ao desenvolvimento de WSL;  - A utilização de attachments na terapia com AL levou ao maior desenvolvimento de WSL.

Legenda: M: Mulheres; H: Homens; AL: Grupo de alinhadores dentários; TOC: Grupo de tratamento ortodôntico convencional (aparatosia fixa com brackets); AA: Grupo do ativador de Andresen; WSL: white spot lesions (lesões de mancha branca); HO: higiene oral; PS: Profundidade de sondagem; SLB: self-ligating brackets; Máx: Máximo; Nº: Número; Tx: Tratamento; DES: Diferença estatisticamente significativa; Sup: Superiores; Inf: Inferiores; IL: Incisivos Laterais; IC: Incisivos Centrais



## DISCUSSÃO

As lesões de mancha branca provocadas pela desmineralização da superfície de esmalte são bastante comuns no decurso do tratamento ortodôntico. Com o aumento exponencial da procura por alinhadores dentários, importa perceber em qual das duas técnicas esta preocupação é mais atenuada.

O cuidado com a estética deve ser revelante ao longo do tratamento ortodôntico. A superfície de esmalte deverá ter uma degradação mínima que possibilite um sorriso harmonioso e funcional desprovido de lesões de mancha branca. Assim, irá discutir-se ao longo do trabalho qual das duas técnicas dá melhor resposta a esta dúvida.

Os estudos incluídos não utilizaram a mesma técnica de avaliação, apesar de todos terem feito a comparação do desenvolvimento de defeitos de esmalte, nomeadamente WSL, entre alinhadores e tratamento ortodôntico convencional. Está descrito que o sistema QLF, utilizado apenas por um estudo, é a técnica com maior sensibilidade de avaliação destas lesões (12,21,25). As imagens, neste tipo de software, são avaliadas quanto a sinais de desmineralização, que aparecem como áreas escuras rodeadas de tecidos dentário saudável fluorescente verde brilhante (12,22). No entanto, esta técnica tem algumas limitações. Placa bacteriana, descoloração dentária e a desidratação da superfície podem afetar os resultados, prejudicando a fiabilidade deste método (21).

Sendo que as outras técnicas incluíram fotografia e observação visual, a comparação de resultados não irá ser tão fidedigna entre artigos.

No que diz respeito à menor prevalência (total de casos) de WSL desenvolvidas com os alinhadores comparativamente ao tratamento ortodôntico convencional, todos os estudos incluídos na revisão estão de acordo. No entanto, em termos de incidência (novos casos), dois estudos, conduzidos por Alshatti H *et al* (21,23) e Weidenkeller J *et al* (21), relatam que ou não há diferença entre os grupos (23) ou que esta foi maior no grupo dos alinhadores (cerca de 43%) em comparação com o grupo convencional (29%) (21). No entanto, estes resultados devem ser sujeitos a uma análise crítica. O único estudo que relata maior incidência em alinhadores é o mesmo que inclui doentes em dentição mista (21). Sendo a higiene oral pior nas crianças (37), nos casos em que um aparelho removível com cobertura dentária total é considerado, os efeitos nefastos podem ser maiores. Pelo facto de existir maior recobrimento das coroas dentárias (ao contrário do tratamento ortodôntico convencional), o efeito da saliva de auto-limpeza e capacidade tampão fica afetada. Assim sendo, o equilíbrio

remineralização-desmineralização altera-se e há maior probabilidade de desenvolver WSL (2,12).

Os dentes mais afetados com WSL não foram alvo de avaliação em todos os estudos. Julien KC *et al* (24) e Chapman JA *et al* (38) comprovam que os incisivos laterais superiores têm a maior incidência e prevalência de lesões de mancha branca no decurso do tratamento ortodôntico convencional. No entanto, estes estudos apresentam a limitação de apenas terem avaliado ou os dentes anteriores superiores e inferiores (24) ou apenas os antero-superiores (38). Khalaf K *et al* (14) fez a mesma avaliação, mas de primeiro molar direito ao contra-lateral superior e inferior, relatando que os caninos superiores foram mais afetados do que os incisivos laterais superiores. Isto está de acordo com um dos estudos incluídos nesta revisão. Segundo o seu autor, Buschang PH *et al* (25), a ordem decrescente de maior incidência de WSL é a seguinte: caninos superiores, seguidos dos caninos inferiores, incisivos laterais superiores, centrais superiores, laterais inferiores e centrais inferiores. No entanto, Weidenkeller J *et al* (21) atribui aos pré-molares a maior incidência (tanto em alinhadores como no grupo dos convencionais), apesar desse achado ser apenas corroborado por Boersma JG *et al* (22) que concluiu que pré-molares e molares são os dentes com maior incidência de WSL em tratamento ortodôntico fixo.

Relativamente à profundidade e extensão das lesões estas não foram, novamente, alvo de avaliação em todos os estudos. Verifica-se, pelas conclusões de Albhaisi Z *et al* (12), que as WSL são mais extensas e menos profundas nos alinhadores, ao contrário do tratamento ortodôntico convencional. Esta conclusão entra em conflito com o estudo de Alshatti H. *et al* (23) que afirma que as lesões são menos extensas nos alinhadores do que na terapia com brackets (quer sejam convencionais quer sejam auto-ligáveis). No entanto, este estudo utilizou como técnica de avaliação a fotografia, enquanto que o primeiro usou o sistema QLF que, como já vimos, é o que apresenta maior sensibilidade.

Os resultados de Albhaisi Z *et al* (12), poderão ser explicados por vários motivos. Primeiro pelo facto de uma grande área da coroa do dente estar coberta por anexos (os attachments) na terapia com alinhadores. No entanto, não há estudos que correlacionem o tamanho, localização e forma dos mesmos com a desmineralização do esmalte e consequente formação de WSL. Apenas um dos estudos incluídos nesta revisão conclui que os dentes que tinham anexos na terapia com alinhadores desenvolveram mais lesões (21).

Um outro motivo poderia ser relativo à remoção e nova colagem dos attachments em tratamentos onde alinhadores adicionais são necessários, podendo levar a uma maior incidência de defeitos de esmalte. Contudo, também não há estudos que comparem a superfície de esmalte entre alinhadores e tratamento ortodôntico convencional nos casos em

que alinhadores adicionais são pedidos. Em terceiro lugar, porque se a higienização tanto dos dentes como dos alinhadores não for bem realizada, a microflora no interior do alinhador irá ser alterada podendo tornar-se mais virulenta, como explicado anteriormente.

Relativamente à acumulação de placa bacteriana, esta é maior no grupo do tratamento ortodôntico convencional (12). Os estudos mostraram, ainda, que é mais fácil manter uma boa higiene oral com alinhadores (94.3% dos doentes) do que com as técnicas convencionais (apenas 84.8% dos doentes) (25). Esta conclusão é corroborada por vários estudos publicados anteriormente (11,27,39).






Buschang PH *et al* (25), afirma, ainda, que a higiene oral pré-tratamento é um fator determinante no desenvolvimento de lesões de mancha branca. Quanto melhor esta for, menor será a incidência de WSL. Tal verifica-se no grupo dos alinhadores. Pode-se inferir que quem tem uma boa higiene inicial tenderá a mantê-la e por isso este fator ser tão determinante. Esta informação é confirmada por Dallel I *et al* (36) que conclui que o ambiente salivar nos alinhadores beneficia o menor surgimento de WSL.

Os doentes que procuram opções de tratamento ortodôntico mais discretas têm uma maior preocupação com a estética, e conseqüentemente com a higiene oral.

Buschang PH *et al* (25) referiu que a duração do tratamento tem influência na incidência de WSL. Chegou, ainda, à conclusão de que esta é maior no grupo do tratamento ortodôntico convencional. No entanto, de acordo com a literatura, este dado não é consensual. Yassir Y *et al* (39) publicou, recentemente, uma *overview* que conclui que, apesar da maioria dos casos tratados com alinhadores estar associada a um menor tempo de tratamento, em casos mais complexos o mesmo não se verifica. Nos casos em que a duração é superior a 2 anos, há 1.6 vezes mais de probabilidade de desenvolver lesões de mancha branca.

São necessários mais estudos de boa qualidade para se chegar a conclusões unânimes. É, ainda, de ressaltar que temas como a influência da fluorose e higiene pré-tratamento no desenvolvimento de WSL continuam pouco explorados. Apenas um estudo faz referência a esta temática (25). Deverão ser conduzidas investigações futuras com o objetivo de responder a esta preocupação.

## TAKE HOME MESSAGE

Artigo	Maior prevalência de WSL com TOC	Maior prevalência de WSL com AL	Maior incidência de WSL com TOC	Maior incidência de WSL com AL
Albhaisi Ziad <i>et al</i> (12)	NA	NA		
Buschang HP <i>et al</i> (25)	NA	NA		
Dallel Ines <i>et al</i> (36)	NA	NA		
Alshatti <i>et al</i> (23)	NA	NA	Sem diferenças	Sem diferenças
Weidenkellet J <i>et al</i> (21)				

Legenda: AL: alinhadores; TOC: tratamento ortodôntico convencional; NA: Não aplicável

### LIMITAÇÕES DO ESTUDO

As limitações apresentadas por esta revisão prendem-se com o facto da avaliação das lesões de esmalte não ser sempre realizada na mesma altura do tratamento ortodôntico. Outra questão apontada diz respeito ao facto de não se considerarem sempre os mesmos dentes para fazer a comparação, nem a mesma técnica. Assim sendo, não foi possível fazer uma análise quantitativa pela dificuldade de comparação entre os diferentes estudos.

### CONCLUSÕES

O tratamento ortodôntico, independentemente da técnica utilizada, está associado a um aumento da desmineralização da superfície de esmalte. Essas lesões são mais prevalentes no tratamento ortodôntico convencional do que nos alinhadores dentários, sendo a arcada superior a mais afetada.

Relativamente à comparação da incidência, extensão, profundidade e dentes mais afetados ainda não há concordância entre os estudos.

Sabe-se, por fim, que quanto maior a duração do tratamento, maior a probabilidade de desenvolver WSL. No entanto, não há consenso na literatura sobre qual das duas técnicas leva a tempos de tratamento mais longos.

Mais estudos são necessários, utilizando a mesma metodologia, para se chegar a uma conclusão unanime.

## AGRADECIMENTOS

Desejo expressar o meu muito obrigada a todos os que me apoiaram e estiveram ao meu lado ao longo desta jornada.

À Professora Doutora Sónia Alves, o meu profundo agradecimento pela orientação desta tese. Palavras não bastam para expressar a gratidão que sinto pela amizade, pelo cuidado e atenção que sempre teve comigo. Obrigada por acreditar sempre em mim. Obrigada por estar sempre disponível para me ouvir.

À Dra. Ana Sofia Roseiro, pela paciência, pelo empenho e entrega neste trabalho. Obrigada pela amizade e disponibilidade em todas as horas. Obrigada pelo sentido prático e objetivo com que sempre me guiou ao longo deste trabalho.

Serei sempre muito grata por ter tido a oportunidade de trabalhar nesta dissertação com profissionais tão competentes e com pessoas incomparáveis. Foi uma honra.

À Professora Doutora Bárbara Oliveira, pela ajuda e disponibilidade que sempre teve para comigo.

À minha mãe, obrigada pelo amor, pela cumplicidade, por acreditar sempre que sou capaz de mais e melhor e por me ensinar que tudo o que é feito com amor torna-se muito mais gratificante.

Ao meu pai, pelo amor, pelo carinho e por me ensinar que o método, o trabalho árduo e o fazer diferente são a chave para o sucesso.

Aos meus irmãos, pelo companheirismo, pela compreensão e por fazerem de mim melhor pessoa todos os dias.

Aos meus avós, o meu muito obrigada pela educação, pela entrega e ternura com que sempre cuidaram de mim.

Ao resto da família, pela compreensão e apoio ao longo deste percurso.

A todos os meus amigos, obrigada pela amizade e dedicação.

## REFERÊNCIAS

1. Russell JS. Current products and practice: Aesthetic orthodontic brackets. *Journal of Orthodontics*. 2005 Jun;32(2):146–63.
2. Yan D, Liu Y, Che X, Mi S, Jiao Y, Guo L, et al. Changes in the Microbiome of the Inner Surface of Clear Aligners After Different Usage Periods. *Current Microbiology*. 2021 Feb 1;78(2):566–75.
3. Lin E, Julien K, Kesterke M, Buschang PH. Differences in finished case quality between Invisalign and traditional fixed appliances: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*. 2022 Mar 1;92(2):173–9.
4. Agarwal SS, Datana S, Prasanna Kumar MP, Sharma M, Andhare P. Comparison of efficacy between MBT preadjusted edgewise appliance and clear aligner therapy among class I crowding cases: A randomized controlled trial. *Medical Journal Armed Forces India*. 2021;
5. Buschang PH, Shaw SG, Ross M, Crosby D, Campbell PM. Comparative time efficiency of aligner therapy and conventional edgewise braces. *Angle Orthodontist*. 2014;84(3):391–6.
6. Pithon MM, Baião FCS, Sant Anna LID de A, 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. Vol. 10, *Journal of investigative and clinical dentistry*. NLM (Medline); 2019. p. e12455.
7. Cardoso PC, Espinosa DG, Mecnas P, Flores-Mir C, Normando D. Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. Vol. 21, *Progress in Orthodontics*. Springer; 2020.
8. White DW, Julien KC, Jacob H, Campbell PM, Buschang PH. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: A randomized, prospective trial. *Angle Orthodontist*. 2017 Nov 1;87(6):801–8.
9. Robertson L, Kaur H, Fagundes NCF, Romanyk D, Major P, Flores Mir C. Effectiveness of clear aligner therapy for orthodontic treatment: A systematic review. Vol. 23, *Orthodontics and Craniofacial Research*. Blackwell Publishing Ltd; 2020. p. 133–42.
10. Zheng M, Liu R, Ni Z, Yu Z. Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics and Craniofacial Research*. 2017 Aug 1;20(3):127–33.
11. Ke Y, Zhu Y, Zhu M. A comparison of treatment effectiveness between clear aligner and fixed appliance therapies. *BMC Oral Health*. 2019 Jan 23;19(1).

12. Albhaisi Z, Al-Khateeb SN, Abu Alhaija ES. Enamel demineralization during clear aligner orthodontic treatment compared with fixed appliance therapy, evaluated with quantitative light-induced fluorescence: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2020 May 1;157(5):594–601.
13. Wishney M. Potential risks of orthodontic therapy: a critical review and conceptual framework. *Australian Dental Journal*. 2017 Mar 1;62:86–96.
14. Khalaf K. Factors Affecting the Formation, Severity and Location of White Spot Lesions during Orthodontic Treatment with Fixed Appliances. *Journal of Oral and Maxillofacial Research*. 2014 Apr 1;5(1).
15. Scheerman JFM, van Meijel B, van Empelen P, Kramer GJC, Verrips GHW, Pakpour AH, et al. Study protocol of a randomized controlled trial to test the effect of a smartphone application on oral-health behavior and oral hygiene in adolescents with fixed orthodontic appliances. *BMC Oral Health*. 2018 Feb 7;18(1).
16. Scheerman JFM, van Meijel B, van Empelen P, Kramer GJC, Verrips GHW, Pakpour AH, et al. Study protocol of a randomized controlled trial to test the effect of a smartphone application on oral-health behavior and oral hygiene in adolescents with fixed orthodontic appliances. *BMC Oral Health*. 2018 Feb 7;18(1).
17. Khoroushi M, Kachuie M. Prevention and treatment of white spot lesions in orthodontic patients. Vol. 8, *Contemporary Clinical Dentistry*. Medknow Publications; 2017. p. 11–9.
18. Shokeen B, Vilorio E, Duong E, Rizvi M, Murillo G, Mullen J, et al. The impact of fixed orthodontic appliances and clear aligners on the oral microbiome and the association with clinical parameters: A longitudinal comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2022 May 1;
19. Walsh LJ, Healey DL. Prevention and caries risk management in teenage and orthodontic patients. *Australian Dental Journal*. 2019 Jun 1;64(S1):S37–45.
20. Khalaf K. Factors Affecting the Formation, Severity and Location of White Spot Lesions during Orthodontic Treatment with Fixed Appliances. *Journal of Oral and Maxillofacial Research*. 2014 Apr 1;5(1).
21. Weidenkeller J, Schmidtman I, Ohlendorf D, Thomé J, Wehrbein H, Erbe C. Comparing Aligner and Multibracket Therapy in The Evaluation of White Spot Lesions. 2021; Available from: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-911181/v1>
22. Boersma JG, van der Veen MH, Lagerweij MD, Bokhout B, Prah Andersen B. Caries prevalence measured with QLF after treatment with fixed orthodontic appliances: Influencing factors. *Caries Research*. 2005;39(1):41–7.

23. Alshatti H, "Comparison of White Spot Lesions among Clear Aligners, Self-Ligating Brackets and Conventional Brackets – A Randomized Controlled Clinical Trial" (2017). *Master's Theses*. 1111.
24. Julien KC, Buschang PH, Campbell PM. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. *Angle Orthodontist*. 2013 Jul;83(4):641–7.
25. Buschang PH, Chastain D, Keylor CL, Crosby D, Julien KC. Incidence of white spot lesions among patients treated with clear aligners and traditional braces. *Angle Orthodontist*. 2019;89(3):359–64.
26. Contaldo M, Lucchese A, Lajolo C, Rupe C, di Stasio D, Romano A, et al. The oral microbiota changes in orthodontic patients and effects on oral health: An overview. Vol. 10, *Journal of Clinical Medicine*. MDPI; 2021. p. 1–13.
27. Lin E, Julien K, Kesterke M, Buschang PH. Differences in finished case quality between Invisalign and traditional fixed appliances: A randomized controlled trial. *Angle Orthodontist*. 2022 Mar 1;92(2):173–9.
28. Dodds M, Roland S, Edgar M, Thornhill M. Saliva A review of its role in maintaining oral health and preventing dental disease. *BDJ Team*. 2015 Nov;2(1–8).
29. Dawes C, What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? *J Can Dent Assoc*. 2003 Dec;69(11):722-4.
30. Tan A, Çokakoglu S. Effects of adhesive flash-free brackets on enamel demineralization and periodontal status. *Angle Orthodontist*. 2020 May 1;90(3):339–46.
31. Alessandri Bonetti G, Zanarini M, Incerti Parenti S, Lattuca M, Marchionni S, Gatto MR. Evaluation of enamel surfaces after bracket debonding: na in-vivo study with scanning electron microscopy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 Nov;140(5):696-702
32. Waring D, McMullin A, Malik OH. Invisible Orthodontics Part 3: Aesthetic Orthodontic Brackets. *Dent Update*. 2013 Sep;40(7):555-6, 559-61, 563.
33. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. Vol. 6, *PLoS Medicine*. 2009.
34. Rethlefsen ML, Page MJ. PRISMA 2020 and PRISMA-S: common questions on tracking records and the flow diagram. Vol. 110, *Journal of the Medical Library Association*. Medical Library Association; 2022. p. 253–7.
35. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *The BMJ*. 2019;366.
36. Dallel I, ben Salem I, Merghni A, Bellalah W, Neffati F, Tobji S, et al. Influence of orthodontic appliance type on salivary parameters during treatment. *Angle Orthodontist*. 2020;90(4):532–8.



37. Corrêa-faria P, Paixão-Gonçalves S, Paiva SM, Pordeus IA. Incidence of dental caries in primary dentition and risk factors: a longitudinal study. *Brazilian Oral Research*. 2016;30(1).
38. Chapman JA, Roberts WE, Eckert GJ, Kula KS, González-Cabezas C. Risk factors for incidence and severity of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010 Aug;138(2):188–94.
39. Yassir YA, Nabbat SA, McIntyre GT, Bearn DR. Clinical effectiveness of clear aligner treatment compared to fixed appliance treatment: an overview of systematic reviews. Vol. 26, *Clinical Oral Investigations*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2022. p. 2353–70.
40. Wells GA, Shea B, O'Connell D, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. Available from: [ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.htm](http://ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.htm)