

O IMPACTO DIFERENCIAL DOS ALINHADORES TRANSPARENTES E DOS APARELHOS ORTODÔNTICOS FIXOS NA HIGIENE ORAL E PREVALÊNCIA DE MANCHAS BRANCAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Kaliandra Luiza Simsen¹;
Marina Eichelberger Jung¹

¹Unidade Central de Educação FAI Faculdades - UCEFF/Itapiranga, SC, Brasil.

Autor correspondente: Kaliandra Luiza Simsen¹ (e-mail: kaliandraluizasimsen@gmail.com)

Declaração de inexistência de conflito de interesses: Não há.

Introdução: O tratamento ortodôntico fixo ou com alinhadores transparentes (ATs) possui um papel crucial no estabelecimento de equilíbrio entre função, estética e estabilidade estrutural, embora possa ocasionar danos aos tecidos dentários. Dentre as principais complicações, destaca-se o aumento do risco de desmineralização do esmalte, elevando a incidência de lesões de manchas brancas (LMBs), que possuem como fator etiológico a placa bacteriana e fatores salivares. **Objetivo:** Fornecer evidências científicas sobre a higiene oral e prevalência de LMBs durante o tratamento ortodôntico, a fim de compreender as vantagens e desvantagens de cada aparelho e o impacto na saúde bucal. **Materiais e métodos:** Foram selecionados 13 artigos em inglês e espanhol, por meio de uma coleta de estudos nos bancos de dados PubMed e SciELO. **Resultados:** A literatura revisada evidencia que os aparelhos ortodônticos fixos (AOFs) estão associados ao maior acúmulo de biofilme, alterações salivares, inflamação gengival e maior risco de LMBs. Os ATs apresentam vantagens quanto à higiene oral e ao menor impacto salivar. Contudo, pacientes com higiene deficiente, dieta rica em açúcares ou múltiplos attachments também podem favorecer o desenvolvimento de LMBs. **Discussão:** Ambos os tratamentos impactam a saúde bucal, principalmente pela modificação do microbioma oral, predisposição ao acúmulo de biofilme e risco de desmineralização do esmalte. **Conclusão:** Embora os alinhadores ofereçam maior conforto e facilidade de higienização, os dois aparelhos requerem cuidados e acompanhamentos preventivos. A escolha do dispositivo deve ser individualizada, considerando hábitos, colaboração do paciente e fatores de risco.

Palavras-chave: ortodontia; mancha branca dentária; alinhadores transparentes.

1.1 INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico desempenha um papel fundamental na obtenção do alinhamento dentário e na melhoria da saúde bucal geral. No

entanto, o impacto de diferentes tratamentos, com aparelhos ortodônticos fixos (AOFs) e alinhadores transparentes (ATs), na saúde periodontal tem despertado crescente interesse. Compreender como esses tratamentos afetam o acúmulo de placa, a inflamação gengival e os resultados periodontais é essencial para os profissionais da área e pacientes¹.

As lesões de mancha branca (LMBs) durante o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos caracterizam-se como a principal consequência indesejável do tratamento. O acúmulo prolongado de placa bacteriana na superfície do aparelho está fortemente associado à etiologia destas lesões. Ademais, fatores como a baixa adesão às orientações do tratamento, má higiene bucal, faixa etária do paciente, tempo prolongado de tratamento e alterações no processo de formação do esmalte também se caracterizam como fatores de risco^{2,3}.

Os AOFs são dispositivos compostos por bráquetes, que são colados individualmente nos dentes por meio de resinas adesivas. Esses bráquetes são interligados por fios ortodônticos, que exercem forças controladas sobre os dentes, possibilitando movimentações dentárias gradativas. Como o nome indica, esses aparelhos não podem ser removidos pelos pacientes, sendo ajustados periodicamente por cirurgiões-dentistas. Em sua maioria, são fabricados em aço inoxidável, material amplamente utilizado na ortodontia por apresentar excelente biocompatibilidade, resistência à corrosão e alta rigidez⁴.

Devido à crescente demanda por tratamentos estéticos na última década, os ATs são uma das opções de tratamento preferidas dos pacientes. São definidos como aparelhos ortodônticos removíveis de cobertura total, que requerem a fixação de resina nas superfícies dos dentes e precisam ser usados pelos pacientes por mais de 20 horas diárias. Os fabricantes comercializam os ATs como um tratamento que proporciona uma experiência superior ao paciente, destacando-se por oferecer maior conforto, menor duração do tratamento, estética e qualidade de vida^{5,6}.

No entanto, estudos demonstraram que o uso de ATs pode influenciar a abundância, distribuição e via metabólica da microbiota bucal do paciente, resultando em desequilíbrio microecológico oral e levando à desmineralização do esmalte. Devido ao longo tempo de uso e à ampla cobertura das superfícies

dentárias, essa interação especial com os dentes pode limitar a autolimpeza natural proporcionada pela saliva, o que pode ser um fator importante no desencadeamento da desmineralização do esmalte⁷.

O objetivo deste estudo foi analisar, por meio de uma revisão de literatura, o impacto diferencial dos ATs e dos AOFs na higiene oral e prevalência de LMBs, a fim de compreender as vantagens e desvantagens de cada aparelho e o impacto na saúde bucal durante o tratamento, reunindo evidências científicas que auxiliem na escolha do método ortodôntico mais adequado para cada paciente, levando-se em conta a saúde bucal.

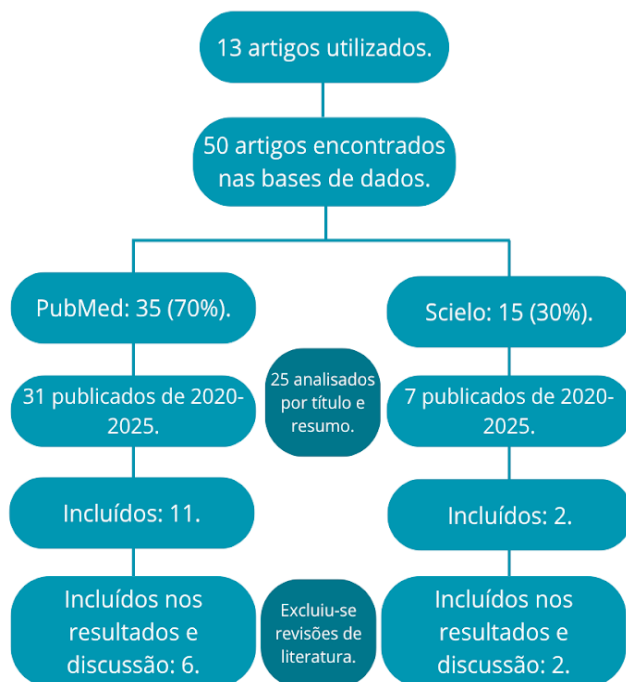
1.2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, em que os dados foram obtidos por meio de uma coleta de estudos, através das seguintes palavras-chave do vocabulário controlado Tesouro Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH): “ortodontia”; “mancha branca dentária”; “alinhadores transparentes”, em bancos de dados ou bibliotecas virtuais de saúde, como United States National Library of Medicine (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Foram selecionados estudos em inglês e espanhol, publicados nos últimos cinco anos (2020-2025), com base em critérios que incluíam estar relacionados ao tópico de pesquisa, ter o texto completo disponível, bem como ter resumos relevantes. Excluíram-se publicações que não se enquadraram no tópico da pesquisa, aquelas sem acesso ao texto completo e as publicadas antes de 2020. Além disso, para o desenvolvimento dos resultados e discussão excluiu-se os estudos de revisões de literatura.

Inicialmente, a pesquisa resultou em 35 artigos na base de dados PubMed e 15 na SciELO. Esses artigos foram selecionados com base nos critérios estabelecidos e, ao total foram incluídos 13 artigos neste estudo, sendo que 8 deles foram incluídos nos resultados e discussão e 5 utilizados apenas na introdução, como é possível observar no fluxograma da figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da estratégia de busca dos artigos científicos nas bases de dados.



Fonte: Da autora, 2025.

1.3 RESULTADOS

Quadro 1 - Artigos incluídos nos resultados e discussão.

JTOR	TÍTULO	ANO	OBJETIVOS	RESULTADOS
ng et al.	Microbioma e metaboloma associados a lesões de manchas brancas em pacientes tratados com alinhadores transparentes.	2023.	O objetivo do presente estudo foi investigar a possível patogênese das LMBs em adolescentes submetidos a tratamento ortodôntico com	Quando adolescentes são submetidos a terapia de longo prazo com ATs e apresentam hábitos inadequados de higiene bucal, os ATs podem perturbar o equilíbrio do microecossistema

			<p>ATs e comparar os padrões de colonização da microbiota salivar em adolescentes com e sem LMBs. Também identificou-se alterações nos metabólitos salivares em adolescentes com LMBs e explorou-se a correlação entre a microbiota salivar e seus metabólitos.</p>	<p>oral e levar à disbiose da microbiota oral, aumentando assim o risco de desenvolver LMBs.</p>
u Q, ong Z.	<p>Incidência, gravidade e fatores de risco para lesões de manchas brancas em pacientes adolescentes tratados com alinhadores transparentes.</p>	2024.	<p>Este estudo teve como objetivo esclarecer a incidência, gravidade e fatores de risco clínicos para LMBs em pacientes adolescentes tratados com ATs.</p>	<p>Trinta e cinco por cento dos pacientes adolescentes desenvolveram LMBs durante o tratamento com ATs. A análise de regressão logística revelou que a presença de LMBs antes do tratamento, a frequência de consumo de bebidas carbonatadas e o número de fixações anteriores foram fatores de risco para</p>

				a ocorrência de LMBs em pacientes adolescentes tratados com ATs, enquanto o número de escovações diárias e a frequência de limpeza dos alinhadores após as refeições enquanto os usavam foram fatores de proteção contra LMBs.
accianiga al.	Eficácia de protocolos de higiene oral domiciliar durante tratamento ortodôntico com multibraquetes e alinhadores transparentes: análise microbiológica com microscópio de contraste de fase.	2022.	O objetivo deste estudo é analisar a microbiota de pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com AOFs e ATs. O segundo objetivo é avaliar a eficácia do irrigador oral na higiene bucal e na saúde periodontal de pacientes ortodônticos. Essas avaliações são possíveis utilizando o	Este estudo confirma que, em pacientes tratados com AOFs, o risco de desenvolver microbiota desfavorável aumenta em comparação com aqueles tratados com ATs.

			microscópio de contraste de fase para análises microbiológicas qualitativas da placa bacteriana.	
enzato et	Análise microbiológica da placa bacteriana e sua composição em três grupos de pacientes submetidos a diferentes tratamentos ortodônticos.	2024.	Analisar a placa bacteriana e sua composição em três grupos de pacientes submetidos a diferentes tratamentos ortodônticos.	As análises revelaram uma diferença significativa em favor dos ATs para saúde oral e periodontal. Isso pode ser atribuído à melhor remoção do biofilme bacteriano e à redução do estresse mecânico no ligamento periodontal, facilitados pela praticidade de remoção do AT.
alle et al.	Influência do tipo de aparelho ortodôntico nos parâmetros salivares durante o tratamento.	2020.	Avaliar o efeito dos aparelhos ortodônticos nas alterações físico-químicas, bioquímicas e de estresse oxidativo nos parâmetros salivares durante o tratamento.	Foi observada uma diferença estatisticamente significativa em certos parâmetros salivares examinados, incluindo enzimas, eletrólitos e marcadores de estresse oxidativo.

ang et	Alterações do microbioma da placa supragengival entre adolescentes usuários de alinhadores transparentes: uma análise de sequenciamento metagenômico.	2024.	O presente estudo investigou a mudança na comunidade microbiana supragengival induzida por ATs em adolescentes, por meio de tecnologia metagenômica.	Um total de 2.840.242.722 leituras revelou 180 filos, 3.975 gêneros e 16.497 espécies de microbioma. Durante os primeiros três meses, a comunidade microbiana foi relativamente estável. O nível de gênero revelou uma maior abundância relativa de Capnocytophaga, Neisseria e Arachnia no período T2. Além disso, a análise funcional sugeriu que as abundâncias relativas da biossíntese de folato, metabolismo de biotina e formação de biofilme - Vibrio Cholerae foram aumentadas no período T2 em comparação ao período T1. Finalmente, a análise do fator de virulência
--------	---	-------	--	---

				demonstrou que a abundância relativa de genes associados ao pili tipo IV e flagelos polares foi maior no período T2 do que no período T1.
avero et	Nível de borda dos alinhadores e saúde periodontal: um estudo de perspectiva clínica em pacientes jovens.	2023.	O objetivo deste estudo foi mensurar diversos índices periodontais em adolescentes submetidos a tratamento ortodôntico com alinhadores, comparando dois tipos diferentes de aro.	No início do tratamento utilizaram-se alinhadores com uma borda vestibular, alcançando até 3 mm além da margem gengival. Três meses depois (T1), os alinhadores foram ajustados para obter uma borda justagingival no segundo quadrante e borda vestibular no primeiro quadrante. Os índices periodontais foram medidos novamente, tanto em T1 quanto três meses depois (T2). As comparações intraquadrantes revelaram uma piora estatisticamente

				significativa dos índices periodontais apenas para o segundo quadrante, em T1 e especialmente em T2, enquanto nenhuma alteração estatisticamente significativa foi encontrada para o primeiro quadrante.
Amec et	Explorando o impacto dos aparelhos ortodônticos no microbioma oral e nos parâmetros inflamatórios.	2025.	Investigar o microbioma e o estado inflamatório através da saliva para comparar o efeito do tratamento ortodôntico com AOFs ou ATs na saúde bucal.	Entre as 503 espécies microbianas identificadas, não foram observadas alterações significativas no microbioma geral. Também não foi observado um aumento considerável de espécies relevantes para cárie. Os níveis de MRP-8/14 (biomarcador inflamatório) permaneceram inalterados entre os tratamentos, indicando ausência de alterações no

A ortodontia desempenha um papel interdisciplinar de relevância crescente, refletindo diretamente na qualidade de vida da população. Um dos seus principais objetivos é corrigir más oclusões, tradicionalmente com AOFs. Com o passar dos anos e o aumento na procura por procedimentos mais estéticos, menos visíveis e mais confortáveis, aumentou-se a demanda por tratamentos com ATs e a curiosidade acerca das alterações microbianas e fisiológicas que podem ocorrer com cada tipo de aparelho⁹.

O desequilíbrio entre os microrganismos orais, a disponibilidade de carboidratos fermentáveis e fatores de proteção salivar gera o desequilíbrio entre desmineralização e remineralização do esmalte dentário, causando LMBs - manifestação precoce de cáries, caracterizada por manchas calcárias ou placas de formato irregular e cor opaca na superfície dos dentes^{5,7}. Em sua maioria, estudos anteriores sobre LMBs se concentravam em pacientes tratados com AOFs, pois dispositivos como bráquetes, arcos e bandas dificultam a limpeza bucal, causando alterações na rugosidade da superfície dentária e aumento nos locais de adesão, resultando no acúmulo de biofilme e placa bacteriana⁷.

O *Streptococcus mutans* é apontado como uma bactéria-chave para o início do processo de cárie há cerca de 50 anos, enquanto os *Lactobacilos* são responsáveis por promover a destruição do tecido dentário. O crescimento dessas bactérias é beneficiado por uma dieta rica em carboidratos e pelo aumento do número de áreas de retenção na boca, como ocorre na utilização de aparelhos ortodônticos. Um estudo microbiológico utilizando microscopia de contraste de fase demonstrou que pacientes com alinhadores exibiram menor diversidade microbiana patogênica e menor número total de bactérias na placa^{5,8}.

ATs são aparelhos removíveis de cobertura total, com uso diário de mais de 20 horas, que requerem fixações de resinas na superfície dos dentes (attachments) e possuem ciclo ortodôntico médio de 1 a 3 anos. Por serem removíveis, diversos profissionais e pacientes acreditam ser uma forma de tratamento com melhor manutenção da higiene bucal. No entanto, o seu longo

limitar a limpeza natural dos dentes pela saliva, sendo um fator importante no desenvolvimento de desmineralização de esmalte e, conseqüentemente, de LMBs através da alteração da abundância, distribuição e via metabólica da microbiota bucal do paciente⁷.

Em um estudo realizado em Xi'an, na China, os resultados encontrados foram que aproximadamente 34,6% dos adolescentes desenvolveram LMBs após o uso de ATs, provavelmente devido às diferenças significativas nas práticas de higiene oral, dieta e níveis hormonais em adolescentes em comparação com adultos. Concluiu-se no estudo que a terapia a longo prazo com ATs em adolescentes que apresentam hábitos inadequados de higiene bucal, como se alimentar enquanto utilizam os alinhadores e não escovar os dentes regularmente, pode perturbar o equilíbrio do microecossistema oral e levar à disbiose da microbiota, aumentando assim o risco de desenvolver LMBs⁵.

Um estudo comparativo com três grupos de pacientes - com AOFs, ATs e sem tratamento ortodôntico - analisou a composição da placa dentária. O grupo que utilizou alinhadores, em comparação ao que utilizou aparelho fixo, exibiu menor carga microbiana patogênica e melhores índices de saúde gengival, por conta do menor estresse mecânico sobre o ligamento periodontal e da maior facilidade de higienização⁹.

Ambos os tipos de terapia ortodôntica impactam a higiene, pois as estruturas que compõem a cavidade oral fornecem amplas superfícies para adesão bacteriana, promovendo a retenção de placa e levando à formação de biofilme. A ação mecânica exercida pelos aparelhos ortodônticos e a alta carga bacteriana causam um aumento na inflamação gengival, contribuindo para a desmineralização do esmalte, LMBs e, potencialmente, lesões cáries⁹.

Os dados de um estudo de análise microbiológica revelaram que 3 dos 25 pacientes tratados com ATs e 10 dos 25 com AOFs passaram de uma flora bacteriana não patogênica para patogênica. Os resultados também avaliaram o protocolo modificado de higiene oral domiciliar, com um irrigador oral e uma escova de dentes sônica, que foram capazes de restaurar o equilíbrio

patogênica, de um ponto de vista qualitativo⁸.

Em uma coorte retrospectiva com análise de 203 pacientes adolescentes em tratamento com ATs, 35,5% dos pacientes desenvolveram LMBs durante o tratamento. Identificou-se, na análise multivariada, como fatores de risco independentes a prévia presença de LMBs, o consumo corriqueiro de bebidas carbonatadas e o maior número de attachments anteriores. Já a maior frequência de escovação diária e a habitual higienização dos alinhadores após a ingestão de alimentos, enquanto os utilizavam, se classificaram como fatores protetores⁷.

Neste estudo, a maioria das LMBs correspondeu a lesões de grau 2, sem ocorrência de casos graves (grau 4), o que indica que, ao término do tratamento, a gravidade foi predominantemente leve. Também investigou-se o efeito do formato e do número de encaixes na ocorrência de LMBs. Constatou-se que o número de encaixes anteriores foi significativamente maior em pacientes com LMBs em comparação com aqueles sem, indicando que o número de encaixes anteriores é um fator de risco para o seu desenvolvimento. Os resíduos provenientes do processo de colagem da resina apresentam difícil remoção, gerando extravasamentos de resina nos encaixes, resultando em uma borda rugosa e facilitando a colonização e o acúmulo de biofilme⁷.

Em um estudo de coorte prospectivo com 112 pacientes, com idade média de 13 anos, submetidos ao tratamento com AOFs e ATs, avaliaram-se alterações nos parâmetros salivares. Amostras de saliva foram coletadas antes da instalação dos aparelhos, após 1 mês e após 9 meses. Os resultados apresentaram alterações estatisticamente significativas nos níveis de enzimas salivares, eletrólitos e marcadores de estresse oxidativo em pacientes tratados com AOFs. Em contraste, houve menor variação nesses parâmetros em pacientes que utilizaram ATs, indicando menor impacto na homeostase salivar e, portanto, menor propensão a alterações no microbioma e na saúde bucal geral¹⁰.

Em 2024, um estudo com adolescentes (12-15 anos) investigou as alterações da microbiota supragengival durante os primeiros três meses de uso de ATs por meio de sequenciamento metagenômico. Obteve-se 2.840.242.722

bacterianas identificadas. Com o controle inadequado de placa em adolescentes submetidos à terapia com AT, a cárie progride rapidamente em três meses e LMBs perceptíveis se desenvolvem na superfície dentária. Ainda que, nos primeiros três meses, a comunidade microbiana tenha permanecido relativamente estável e a terapia com ATs não tenha causado alterações significativas na composição genética funcional geral, fatores de virulência foram mais abundantes e contribuíram efetivamente para a adesão de microrganismos e formação de biofilme¹¹.

Um estudo clínico observacional de avaliação da saúde periodontal em início de tratamentos com ATs (T0), com borda vestibular estendendo-se até 3 mm além da margem gengival, envolveu 43 pacientes com idades entre 14 e 18 anos. Utilizou-se o índice de placa (IP), índice gengival (IG) e índice de sangramento gengival (ISG). Três meses depois (T1), os alinhadores foram ajustados: no segundo quadrante, uma borda justa gengival; e no primeiro quadrante, borda vestibular. Os índices periodontais foram medidos novamente em (T1) e três meses depois (T2). Na população analisada, os alinhadores com borda justa gengival apresentaram resultados que podem levar a índices periodontais negativos no curto prazo e, especialmente, no longo prazo. Os diferentes resultados podem ser explicados pela irritação mecânica gerada na inserção e remoção do alinhador, aliada a uma borda justa gengival, que pode promover a condução de placa para dentro do sulco gengival¹².

Em estudo prospectivo de 2025, dividiu-se 48 pacientes para tratamento com AOFs ou ATs. Amostras de saliva não estimulada foram coletadas no início do estudo, três e seis meses após, para análise do microbioma por meio de sequenciamento de 16 S rRNA (método confiável para estudar de forma abrangente comunidades bacterianas em nível de espécie) e dosagem dos níveis de MRP-8/14 (marcador potencial de inflamação, cujo nível aumenta em casos de gengivite e periodontite). Identificaram-se 503 espécies bacterianas via 16 S rRNA e, em ambos os aparelhos, não houve alterações significativas na composição microbiana a longo prazo. Os níveis salivares do marcador inflamatório MRP-8/14 (calprotectina) também permaneceram estáveis nos dois grupos. Neste estudo, os resultados apontaram que o tratamento ortodôntico

não promove mudanças adversas no microbioma ou na resposta inflamatória salivar, sob condições de boa higiene oral¹³.

1.4 DISCUSSÃO

Através dos resultados encontrados nesta revisão de literatura acerca do impacto diferencial dos AOFs e dos ATs sobre a higiene oral e prevalência de LMBs, evidencia-se que ambos os tratamentos analisados impactam diretamente a saúde bucal, mas apresentam mecanismos e consequências distintas que devem ser levadas em consideração. O planejamento desses tratamentos deve ser individualizado para cada paciente, conforme as suas limitações, grau de higiene, parâmetros salivares, retenção de biofilme e riscos de desmineralização de esmalte^{5,7,9,11}.

Em relação ao microbioma bucal, estudos microbiológicos demonstraram que pacientes com alinhadores exibiram menor diversidade microbiana patogênica e menor número total de bactérias na placa dentária^{5,8}. De forma complementar, um estudo que avaliou alterações nos parâmetros salivares identificou alterações estatisticamente significativas nos níveis de enzimas salivares, eletrólitos e marcadores de estresse oxidativo em pacientes tratados com AOFs e menor variação em pacientes que utilizaram ATs, indicando menor impacto na homeostase salivar, reduzindo, conseqüentemente, a propensão a alterações no microbioma e na saúde bucal geral¹⁰. Além disso, o menor estresse mecânico sobre o ligamento periodontal e maior facilidade de higienização também contribuem para uma menor carga microbiana patogênica e melhores índices de saúde gengival⁹.

Apesar dessas vantagens, a literatura também aponta controvérsias. Mesmo sendo removíveis, o longo tempo de uso dos alinhadores e a total cobertura da superfície dentária podem limitar a limpeza natural dos dentes pela saliva, sendo um fator importante no desenvolvimento de desmineralização de esmalte e, conseqüentemente, LMBs, através da alteração da abundância, distribuição e via metabólica da microbiota bucal⁷. Ademais, estudos complementam que, com o controle inadequado de placa em adolescentes submetidos à terapia com CA, a cárie progride rapidamente em

três meses e LMBs perceptíveis se desenvolvem na superfície dentária. Ainda que, nos primeiros três meses, a comunidade microbiana possa permanecer relativamente estável, a abundância de fatores de virulência contribui efetivamente para a adesão de microrganismos e formação de biofilme¹¹.

Dentre os fatores associados a resultados negativos de índices periodontais a curto e longo prazo em terapia com alinhadores, destaca-se a borda justa gengival¹². Outros fatores de risco incluem a presença prévia de LMBs, o consumo frequente de bebidas carbonatadas e o maior número de attachments anteriores. Ademais, os resíduos gerados durante a colagem da resina são de difícil remoção, gerando extravasamentos de resina nos encaixes, resultando em uma borda rugosa e facilitando a colonização e o acúmulo de biofilme⁷. A terapia a longo prazo com ATs e hábitos inadequados de higiene bucal, como se alimentar enquanto os utilizam e não escovar os dentes regularmente, pode perturbar o equilíbrio do microecossistema oral e levar à disbiose da microbiota oral, aumentando assim o risco de desenvolver LMBs⁵.

Entre os fatores considerados protetores para a saúde bucal durante a terapia com ATs, destacam-se a maior frequência de escovação diária e a higienização habitual dos alinhadores após a ingestão de alimentos⁷. Adicionalmente, protocolos modificados de higiene oral domiciliar, como o uso combinado de irrigador oral e escova sônica, demonstraram capacidade de restaurar o equilíbrio microbiológico, promovendo um perfil bacteriano menos patogênico⁸.

Algumas investigações não identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois tipos de aparelhos, indicando que a manutenção de hábitos adequados de higiene oral pode ser mais determinante para a saúde bucal do que o tipo de dispositivo utilizado¹³. Ainda assim, é importante reconhecer que ambos os aparelhos ortodônticos favorecem a retenção de placa, uma vez que as estruturas presentes na cavidade oral fornecem superfícies adequadas à adesão bacteriana. Consequentemente, ocorre a formação de biofilme e aumento da inflamação gengival, contribuindo para a desmineralização do esmalte, LMBs e, potencialmente, lesões cariosas⁹.

relacionadas à higienização e menor impacto nos parâmetros salivares, eles não estão isentos de riscos, especialmente em pacientes com baixa adesão às medidas preventivas. Os aparelhos fixos, por sua vez, apesar de favorecerem maior acúmulo de biofilme e risco de LMBs, podem ter tais efeitos minimizados com protocolos adequados de higiene e acompanhamento profissional. Dessa forma, a escolha do dispositivo ortodôntico deve ser pautada em um planejamento individualizado, que considere não apenas as condições clínicas e microbiológicas, mas também os hábitos e o grau de colaboração do paciente¹³.

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise comparativa entre AOFs e ATs na literatura apontou diferenças relevantes no impacto sobre a saúde bucal dos pacientes. Diversos estudos destacaram melhor saúde periodontal e menor risco de LMBs em pacientes que utilizaram ATs. No entanto, o risco de desenvolvimento destas lesões não é inexistente. A falta de adesão à higiene oral é um fator impactante na prevalência das LMBs. Diante disso, cabe aos profissionais de odontologia orientar e planejar adequadamente os planos de tratamentos para cada paciente, com acompanhamento regular, enfatizando a importância da higiene oral, considerando a saúde bucal e não apenas a estética e eficácia do tratamento, independente do aparelho utilizado.

Considerando as controvérsias encontradas na literatura, destaca-se a necessidade de novos estudos de maior duração e com metodologias padronizadas, a fim de elucidar de forma mais consistente a relação entre diferentes tipos de aparelhos ortodônticos, microbiota oral e risco de desenvolvimento de LMBs. Estudos futuros poderiam incluir diferentes faixas etárias, perfis de higiene e hábitos alimentares, além de aplicar métodos padronizados para avaliação do microbioma, biofilme e saúde periodontal.

REFERÊNCIAS

1. DiPalma G, Inchingolo AD, Fiore A, Balestriere L, Nardelli P, Casamassima L, et al. The differential impact of clear aligners and fixed orthodontic appliances on periodontal health: a systematic review. *Children (Basel)*. 2025;12(2):138. doi:10.3390/children12020138.
2. Consoli Senno MV, Robles Ruíz JJ. Características de las lesiones de mancha blanca asociadas al tratamiento de ortodondia: una revisión [Characteristics of white spot lesions associated with orthodontic treatment: a review]. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2023;11(3):e168. doi:10.21142/2523-2754-1103-2023-168.
3. Llera-Romero AS, Adobes-Martín M, Iranzo-Cortés JE, Montiel-Company JM, Garcovich D. Periodontal health status, oral microbiome, white-spot lesions and oral health related to quality of life-clear aligners versus fixed appliances: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Korean J Orthod*. 2023;53(6):374-92. doi:10.4041/kjod22.272.
4. Cárdenas Machuca HY, Granda Reyes HJ, Marchena Gómez XN, Sierra Carbajal LA, Soldevilla Galarza LC, Mattos-Vela MA. Aparatos ortodónticos fijos y el sistema de alineadores transparentes: una revisión comparativa [Fixed orthodontic appliances and clear aligner system: a comparative review]. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2024;12(2):e198. doi:10.21142/2523-2754-1202-2024-198.
5. Song Z, Fang S, Guo T, Wen Y, Liu Q, Jin Z. Microbiome and metabolome associated with white spot lesions in patients treated with clear aligners. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023;13:1119616. doi:10.3389/fcimb.2023.1119616.

6. Mendes Ribeiro SM, Aragón MLS de C, Espinosa D del SG, Shibasaki WMM, Normando D. Orthodontic aligners: between passion and science. *Dent Press J Orthod.* 2023;28(6):e23spe6. doi:10.1590/2177-6709.28.6.e23spe6.
7. Liu Q, Song Z. Incidence, severity, and risk factors for white spot lesions in adolescent patients treated with clear aligners. *Orthod Craniofac Res.* 2024;27(5):704-13. doi:10.1111/ocr.12791.
8. Caccianiga P, Nota A, Tecco S, Ceraulo S, Caccianiga G. Efficacy of home oral-hygiene protocols during orthodontic treatment with multibrackets and clear aligners: microbiological analysis with phase-contrast microscope. *Healthcare (Basel).* 2022;10(11):2255. doi:10.3390/healthcare10112255.
9. Cenzato N, Occhipinti C, D'amici E, Savadori P, Baldini B, Maspero C. Microbiological Analysis of Plaque and Its Composition in Three Patient Groups under Different Orthodontic Treatments. *Dent J (Basel).* 2024 Jun 4;12(6):168. doi: 10.3390/dj12060168. PMID: 38920869; PMCID: PMC11203159.
10. 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 Orthod.* 2020;90(4):532-8. doi:10.2319/082919-562.1.
11. Wang C, Zhang C, He S, Wang Q, Gao H. The microbiome alterations of supragingival plaque among adolescents using clear aligners: a metagenomic sequencing analysis. *Prog Orthod.* 2024;25(1):48. doi:10.1186/s40510-024-00547-x.
12. Favero R, Libralato L, Balestro F, Volpato A, Favero L. Edge level of aligners and periodontal health: a clinical perspective study in young

doi:10.1590/2177-6709.28.1.e2321124.oar.

- 13.Nemec M, Ringl P, Spettel K, et al. Exploring the impact of orthodontic appliances on the oral microbiome and inflammatory parameters. *Prog Orthod.* 2025;26(1):13. Published 2025 Apr 7. doi:10.1186/s40510-025-00560-8