

Martina De Giovanni

Análise comparativa entre tratamento ortodôntico com alinhadores vs tratamento ortodôntico convencional- revisão narrativa.

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

Martina De Giovanni

Análise comparativa entre tratamento ortodôntico com alinhadores vs tratamento ortodôntico convencional- revisão narrativa.

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2023

Martina De Giovanni

Análise comparativa entre tratamento ortodôntico com alinhadores vs tratamento ortodôntico convencional- revisão narrativa.

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentária

Martina De Giovanni

RESUMO

Nos últimos anos, verificou-se um grande desenvolvimento na tecnologia de alinhadores ortodônticos, aliado à sua estética e comodidade, tornando-se numa hipótese viável para muitos casos, em alternativa ao tratamento com ortodontia fixa convencional.

O objetivo dessa revisão bibliográfica é realizar uma comparação entre o tratamento ortodôntico com alinhadores e o tratamento ortodôntico convencional relativamente à estética, conforto, dor, saúde periodontal e colaboração do paciente nos dois tipos de tratamentos ortodônticos.

A pesquisa bibliográfica foi realizada através das bases de dados eletrónicas: *PubMed*, *B-On* e *Science direct*. Da pesquisa da literatura resultaram 112 Artigos, dos quais foram utilizados 55 de acordo com os critérios de inclusão/exclusão definidos.

Os alinhadores invisíveis são o tratamento de eleição devido à maior estética, conforto e higiene oral em relação aos aparelhos fixos convencionais. Contudo é recomendável a consulta ortodôntica para ter em conta as necessidades específicas de cada paciente.

Palavras-chave: "tratamentos com alinhadores", "tratamento com aparelhos fixos", "saúde periodontal", "perceção do paciente", "invisalign", "ortodontia estética".

ABSTRACT

In recent years, there has been significant development in orthodontic aligner technology, coupled with its aesthetics and convenience, making it a viable option for many cases as an alternative to conventional fixed orthodontic treatment.

The objective of this literature review is to compare orthodontic treatment with aligners to conventional orthodontic treatment such as aesthetics, comfort, pain, periodontal health, and patient cooperation in both types of orthodontic treatments.

The bibliographic research was conducted using electronic databases: PubMed, B-On, and Science Direct. The literature search resulted in 112 articles, of which 55 were used according to the defined inclusion/exclusion criteria.

Invisible aligners are the treatment of choice due to their greater aesthetics, comfort and oral hygiene compared to conventional fixed appliances. However, orthodontic consultation is recommended to take into account the specific needs of each patient.

Keywords: "aligner treatments", "treatment with fixed appliances", "periodontal health", "patient perception", "Invisalign", "aesthetic orthodontics".

AGRADECIMENTOS

A Marti. Ogni passo che hai intrapreso finora dimostra il tuo impegno, la tua determinazione e il tuo desiderio di crescere. Ogni sfida che hai affrontato è stata un'opportunità per imparare e crescere, e hai dimostrato di essere in grado di superare ostacoli con coraggio e perseveranza. I sacrifici che hai fatto per arrivare fin qui sono degni di ammirazione, e il tuo impegno dimostra quanto sia prezioso il tuo percorso di studi per te. Non permettere mai a nessuno, nemmeno a te stessa, di sminuire i tuoi sforzi o le tue capacità. Sii orgogliosa di te stessa, perché ogni giorno stai costruendo un futuro luminoso e affascinante. Continua a seguire la tua passione, a coltivare la tua intelligenza e a crescere come individuo. In questo percorso di studi, tu sei la protagonista, e io non vedo l'ora di vedere dove ti porterà questa straordinaria avventura.

A Papi. Anche se non sei più qui fisicamente per condividere questo giorno speciale, sento la tua presenza in ogni passo che ho compiuto per raggiungere questo traguardo. La tua guida, il tuo sostegno e il tuo amore mi hanno accompagnato lungo tutto il percorso della mia crescita e formazione. Oggi, mentre ricevo la mia laurea, desidero dedicarti questo momento di gioia e realizzazione. Senza di te, non sarei diventato la persona che sono oggi. Le tue lezioni di vita, la tua dedizione e la tua saggezza continuano a ispirarmi ogni giorno. Mi manchi profondamente, ma so che il tuo spirito è con me, sostenendomi e proteggendomi sempre. Voglio ringraziarti per tutto ciò che hai fatto per me e prometto di portare avanti il tuo retaggio con orgoglio e determinazione. Ti amo, papà, e questo giorno di laurea è anche un modo per onorare il tuo amore e la tua memoria. Grazie per avermi insegnato il valore dell'istruzione e per avermi incoraggiato a perseguire i miei sogni.

A mia mamma, donna solare, positiva e indipendente che ha saputo incoraggiarmi con la sua ironia durante tutto questo percorso. Grazie per avere reso possibile tutto ciò che ho fatto e per avere sempre creduto in me. Ti Amo.

A zia Sara, donna sensibile, dolce ed altruista. Papi mi ha lasciato la miglior assistente alla poltrona che potessi desiderare. Grazie per esserci sempre.

A zio Vicky, più amico che zio. La tua presenza e il tuo modo di fare mi strappano sempre un sorriso. Per sempre la tua acciughina.

Ad Ali, mia compagna di Vita. Mia sorella. Grazie per farmi sentire speciale. Ti amo

A nonno Edo, uomo che dona l'anima per le persone a cui vuole bene. I ricordi più belli della mia infanzia li ho con te. Grazie per coccolarmi come solo tu sai fare.

A Nonna Piera, uragano di energia e vitalità. Grazie per ricordarmi che ogni giorno è buono per sorridere. Ti voglio bene.

A Nonno Bruno, uomo profondo, intelligente e colto. Ti stimo tanto. Grazie per avermi fatto sognare con i racconti dei tuoi viaggi.

A nonna Livia, nonna smemorina e super divertente. Grazie per avermi cresciuta finché hai potuto. Mi manchi.

A Monica, ho perso un papà ma ho guadagnato una mamma. Grazie di tutto.

A Lori, mio diario segreto. Grazie per avermi insegnato a non avere paura di essere se stessi.

A Giudi, la mia casa da 5 anni. Grazie per esserti presa cura di me ogni singolo giorno, grazie per essere cresciuta con me.

A Giuliana, grazie per la tua parmigiana. Le migliori risate le ho fatte con te. Sei speciale e rara, non dimenticarlo mai. Proprio a voi due vorrei dedicare ancora due parole. Sono passati cinque anni da quando abbiamo iniziato questa avventura della convivenza e vorrei dedicare questo messaggio a voi e a tutti i momenti speciali che abbiamo condiviso insieme. In questi anni, abbiamo attraversato alti e bassi, riso e pianto, ma alla fine siamo diventate più di semplici coinquiline: siamo diventate amiche. Ricordo ancora il giorno in cui siamo entrate per la prima volta in questa casa, piene di entusiasmo e aspettative. Abbiamo messo insieme i nostri gusti, la nostra personalità e le nostre abitudini, e abbiamo trasformato questo spazio in un luogo accogliente che chiamiamo casa. Abbiamo imparato a rispettarci a vicenda, a capire i nostri bisogni e a lavorare come una squadra quando c'erano problemi da risolvere. Ci sono state serate piene di chiacchiere e risate, cene condivise, maratone di serie TV e momenti di condivisione che mi hanno arricchito come persona. Abbiamo condiviso le nostre gioie e le nostre preoccupazioni, e sappiate che ho apprezzato ogni istante trascorso insieme. Abbiamo anche affrontato sfide e momenti difficili, ma è proprio in quei momenti che abbiamo dimostrato la nostra forza come gruppo. Grazie per esserci state quando avevo bisogno di un consiglio o di una spalla su cui piangere. Voglio ringraziarvi per la vostra pazienza, per avermi sopportata quando ero stressata o di cattivo umore, e per aver condiviso con me la vostra positività quando

ne avevo bisogno. Siete state una fonte di ispirazione e di incoraggiamento, e vi sono grata per tutto quello che avete fatto per me in questi cinque anni.

A Lollo, mio binomio di vita. Grazie per i mille momenti Zen. La tua presenza accanto a me, la tua pazienza e la tua comprensione hanno fatto una differenza enorme. Sei stato lì per ascoltarmi quando avevo bisogno di parlare, sei stato una spalla su cui piangere quando sentivo il peso del mondo sulle spalle, e hai sempre saputo trovare le parole giuste per rassicurarmi quando ero preoccupata. Hai dimostrato un amore incondizionato, capace di affrontare le difficoltà a braccia aperte. Non hai mai arretrato di fronte alle avversità, ma hai invece affrontato insieme a me ogni battaglia. Grazie per esserti battuto al mio fianco, per avermi dato la sicurezza di non essere mai sola in questo viaggio.

A Niki, grande amico e grande chef. Grazie per avermi fatta sentire al sicuro sempre. Sei stato un regalo bellissimo.

A Dani, mio amico amante del parmigiano. Grazie per le cantate mattutine sotto la doccia e per le mille ripetute insieme. Non mi scappi. Ti voglio tanto bene.

A Ele, la persona più dolce che conosco. Ti ho sentita vicina in ogni tappa della mia vita, da quando ti conosco. Grazie per avere accettato l'invito a vedere Troy quella sera. Siamo unite da un legame che trascende lo spazio e il tempo, e so che anche in futuro potrò sempre contare sulla tua amicizia sincera. Per sempre la mia e la sua "Nuvola de Fuego".

A Pets, mia amica dal giorno 0, quanti momenti insieme a te. Grazie per avermi coccolata in quella tavernetta che non dimenticherò mai.

A Dali, regalo inaspettato. Grazie per le chiacchierate e le serate insieme. È stato bello condividere con te un pezzo del mio viaggio.

A Richi, mio amico lunatico del cuore. So che ci saremo sempre l'uno per l'altro.

A Mery, mia amica e mia manager. Grazie per non esserti arresa nell'offrirmi cicli per un anno, non saremmo qui. Tvb.

A Jack, amico sincero e buono d'animo. Colui che ha la capacità di farti sentire importante anche non rispondendoti per mesi.

A Richi e Gaia Tacca. I miei due fratelli del cuore. Grazie per la vostra generosità e ospitalità. Insieme a voi mi sentir per sempre a casa.

A Dani, mio cognato. Mi sento libera di esprimere me stessa quando sono con te. Sei bello dentro e fuori.

A Claudio, migliore amico di Papi e ora anche un po' mio. Ogni volta che papà mi parlava di te gli brillavano gli occhi, ora so il perché.

A Ivo, colui che ha avuto la capacità di ascoltarmi e consigliarmi a Km di distanza...e anche di salvarmi le ruote della macchina. Ti voglio bene.

À minha orientadora, que me acompanhou na realização desta tese com paciência e perseverança, apesar das dificuldades. Obrigado também por me ter introduzido no mundo da Ortodontia, espero um dia tornar-me tão bom e profissional como você.

Para o Porto. Sei stata il mio rifugio, un'oasi nella tempesta, dove ho trovato riparo e conforto quando la vita mi ha travolto con le sue sfide. In te ho scoperto una città dalle mille sfumature, un luogo magico in cui il passato e il presente si intrecciano armoniosamente. Grata per sempre.

DEDICATÓRIA

Ovunque tu sia, oggi so di renderti orgoglioso. Mi manchi tanto Papi.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
1. Metodologia	3
II. DESENVOLVIMENTO.....	5
1. Tratamento ortodôntico convencional com aparelhos fixos	5
2. Tratamento ortodôntico com Alinhadores Invisíveis com Sistema Invisalign.	6
3. Comparação entre dois Sistemas de Tratamento.....	9
3.1. Estética	11
3.2. Dor/Desconforto.....	12
3.3. Saúde Periodontal.....	15
3.4. Cárie dentária	17
3.5. Motivação, expectativa e satisfação do paciente em tratamento ortodôntico.....	17
3.6. Contenção.....	18
III. DISCUSSÃO.....	20
IV. CONCLUSÃO	27
V. BIBLIOGRAFIA.....	28

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Gerações de alinhadores invisíveis (Hennessy *et al.*, 2016; Sharma *et ali.*, 2018)... 7

Tabela 2: Comparação entre os aparelhos ortodônticos fixos e os alinhadores invisíveis- sistema Invisalign (Srivastava *et ali.*, 2017). 10

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

€	Euros
®	Marca Registada
3D	Três Dimensões
a.C.	Antes de Cristo
AINEs	Anti-Inflamatórios Não Esteroides
CAD/CAM	Desenho Assistido Computador/Manufatura Assistida Computador
LPD	Ligamento Periodontal
mm	Milímetro
NiTi	Níquel-Titânio
OHIP-14	<i>Oral Health Impact Profile-14</i>
OIDP	<i>Oral Impacts on Daily Performance</i>
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real
PSQ	<i>Patient Satisfaction Questionnaire</i>
QVRSB	Qualidade de Vida Relacionada à Saúde Bucal

I. INTRODUÇÃO

A história dos aparelhos ortodônticos remonta a milhares de anos atrás, quando foram descobertos vestígios de dispositivos primitivos destinados a corrigir o apinhamento dos dentes em escavações nas antigas civilizações grega e etrusca, por volta de 1.000 antes de Cristo (a.C.) Durante esse período, filósofos de renome, como Hipócrates (460-377 a.c.) e Aristóteles (384-322 a.c.), já mencionavam a percepção dos efeitos negativos que dentes desalinhados causavam nas pessoas, indicando que a sociedade já tinha consciência da importância da aparência dentária (Green, 2014).

Os dentistas do antigo Egito utilizavam faixas de metal nos dentes das múmias com a finalidade de preservar os espaços interdentários e prevenir o apinhamento dos dentes. Esse achado histórico demonstra que os egípcios ancestrais já tinham conhecimento sobre a aplicação de pressão nos dentes ao longo do tempo, a fim de induzir movimentos dentários e corrigir problemas de má oclusão (Vilella, 2007).

Até o século XVIII, não há registros da evolução do aparelho ortodôntico na literatura. Foi somente em 1728 que Pierre Fauchard escreveu o primeiro livro de odontologia, incluindo um capítulo exclusivamente dedicado à ortodontia. Neste livro, Fauchard descreveu o uso de arcos metálicos para alinhamento dentário, bem como o primeiro aparelho de expansão maxilar. Mais tarde, em 1888, John Farrar publicou um livro que abordava os conceitos básicos do movimento dentário. Nele, Farrar sugeriu pela primeira vez o uso de forças leves, aplicadas em intervalos determinados, com o objetivo de promover o movimento dentário. Essas contribuições históricas foram cruciais para o desenvolvimento posterior da ortodontia, impulsionando o aprimoramento e a expansão dos aparelhos ortodônticos, beneficiando inúmeras pessoas ao redor do mundo (Green, 2014).

Em 1928, Angle realizou um avanço significativo na ortodontia após uma década de pesquisa. Ele desenvolveu um dispositivo chamado "bracket", que consistia em uma caixa metálica retangular com um "slot". Esse *bracket* permitia movimentos dentários tridimensionais mais precisos, conhecido como *edgewise bracket*, e também possuía um mecanismo de torque eficiente. Esses *brackets* eram fixados individualmente em cada dente, soldados a uma banda metálica.

Posteriormente, em 1965, Newman introduziu uma inovação ao descrever a técnica de adesão direta dos *brackets* à superfície dentária, eliminando a necessidade das bandas metálicas. Esses avanços foram marcos importantes no campo da ortodontia, proporcionando maior eficiência e precisão nos tratamentos para correção dos dentes e posicionamento adequado da mandíbula. (Green, 2014).

Um tratamento ortodôntico eficaz requer um plano bem estruturado, que inclua a identificação dos problemas a serem abordados e uma análise detalhada da história clínica do paciente. Esses elementos são fundamentais para o início adequado do tratamento, garantindo uma abordagem personalizada e bem-sucedida para as necessidades específicas de cada indivíduo (Proffit *et ali.*, 2018).

Assim, é fundamental garantir a plena saúde oral do paciente antes de iniciar qualquer tratamento ortodôntico. Isso significa que é indispensável avaliar cuidadosamente a presença de patologias na cavidade oral. É necessário realizar restaurações definitivas, tratamentos pulpar e tratamento de doença periodontal para controlar a condição oral do paciente. Essas medidas são essenciais para assegurar um tratamento ortodôntico eficaz e bem-sucedido (Proffit *et ali.*, 2018).

O tratamento ortodôntico garante o alinhamento adequado dos dentes e melhora a relação oclusal e esquelética. Isso não só ajuda na melhor mastigação, fala e estética facial, mas também contribui para a saúde geral e bucal, melhorando assim a qualidade de vida (Alfuriji *et ali.*, 2014).

Angle postulou que o primeiro molar superior é a chave para a oclusão e que a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior deve ocluir no sulco vestibular do primeiro molar inferior. Na sua opinião, se esta relação molar existisse e os dentes estivessem dispostos de acordo com uma curva harmônica, a oclusão resultante poderia ser definida como normal. (Proffit *et ali.*, 2018).

Ao longo dos anos, as correções dos problemas de alinhamento dentário têm sido tradicionalmente realizadas por meio de tratamentos ortodônticos convencionais com aparelhos fixos.

No entanto, com os avanços tecnológicos e o surgimento de novas técnicas, surgiram opções alternativas. Um exemplo dessas alternativas é o tratamento utilizando alinhadores. Houve um

significativo progresso na tecnologia dos alinhadores ortodônticos, que combinados com sua aparência estética e facilidade de uso, têm se tornado uma escolha viável para muitos casos, oferecendo uma alternativa aos tratamentos com aparelhos fixos (Ke, Zhu e Zhu, 2019) .

Atualmente, há uma ampla variedade de sistemas disponíveis no mercado, entre os quais a Invisalign®. Cada sistema, possui características distintas em termos de design, processos de fabricação e etapas de tratamento, mas compartilham um objetivo comum: oferecer alternativas mais confortáveis, estéticas, acessíveis e que permitam uma boa higiene oral (Elhaddaoui *et ali.*, 2017).

O objetivo desta tese é fornecer uma revisão atualizada da literatura científica existente, discutindo estudos clínicos e pesquisas comparativas que abordem as diferenças e semelhanças entre o uso de alinhadores ortodônticos e o tratamento ortodôntico fixo convencional.

Esta análise englobará vários aspectos clínicos, como o conforto do paciente, os resultados estéticos, o impacto na saúde periodontal e a qualidade de vida relacionada à saúde oral, permitindo avaliar a sua eficácia, eficiência e estabilidade a longo prazo.

1. Metodologia

Com vista ao cumprimento do objetivo estipulado, foi realizada uma pesquisa bibliográfica de artigos científicos publicados nas bases de dados eletrônicas: *PubMed*, *B-On* e *Science direct*.

Foram definidos os seguintes termos de pesquisa: "Ualigners treatments", "fixed appliances treatment", "periodontal health", "patient perception", "Invisalign", "aesthetic orthodontics". As palavras-chave da pesquisa foram combinadas e articuladas com marcadores booleanos "UAND" e "UOR".

A metodologia utilizada segue uma revisão narrativa e para alcançar o objetivo proposto foram incluídos critérios de inclusão (período temporal da publicação dos artigos (2013-2023), idioma (inglês, italiano e português) e exclusão (artigos que comparamos dois tipos de tratamento ortodôntico do ponto de vista da biomecânica, tratamentos sobre crianças e artigos não inerentes a medicina dentária e mais especificamente a ortodontia), realizando a extração dos dados e avaliando a qualidade dos estudos.

Análise comparativa entre tratamento ortodôntico com alinhadores vs tratamento ortodôntico convencional-
revisão narrativa.

Após a primeira seleção de artigos realizada, procedeu-se, posteriormente, à seleção dos artigos pela leitura integral dos mesmos. No total foram selecionados 55 artigos que se mostram pertinentes e ajustados para prossecução e desenvolvimento do tema.

II. DESENVOLVIMENTO

1. Tratamento ortodôntico convencional com aparelhos fixos

Edward Angle (1855-1930) é considerado o “Pai da Ortodontia Moderna”. Ao longo do século XX, Angle não apenas desempenhou um papel fundamental na classificação e diagnóstico da ortodontia, mas também exerceu uma influência significativa no desenvolvimento dos aparelhos fixos utilizados atualmente (Proffit *et ali.*, 2018).

A classificação das más oclusões de Angle, que data de 1890, foi um passo importante no desenvolvimento da ortodontia, porque não só subdividiu os tipos de má oclusão, mas também incluiu uma primeira definição clara e simples de normocclusão na presença de uma dentição natural (Proffit *et ali.*, 2018).

O tratamento ortodôntico com o uso de aparelhos fixos é recomendado para corrigir diferentes tipos de más oclusões que podem variar de leves a graves. Esse tipo de tratamento envolve a aplicação de forças controladas nos dentes para realizar movimentos como rotação, inclinação, extrusão, translação e intrusão (Nanda, *et al.*, 2019).

Até o ano de 1980, a colocação de um aparelho ortodôntico fixo era realizada por meio da soldagem de uma banda dentária, que posteriormente era cimentada à estrutura dental. No entanto, com os avanços na área da Ortodontia, foi constatado que a utilização de *brackets* colados diretamente nos dentes era uma abordagem mais benéfica em comparação ao uso de bandas em todos os dentes (Proffit *et ali.*, 2018).

No que diz respeito aos materiais utilizados nos aparelhos ortodônticos fixos, houve uma evolução significativa ao longo dos anos para oferecer alternativas ao tradicional aço inoxidável. Além do aço inoxidável, agora existem *brackets* feitos de cerâmica e titânio, que apresentam vantagens distintas. Esses novos materiais surgiram principalmente para mitigar possíveis reações alérgicas, uma vez que o aço inoxidável contém quantidades consideráveis de níquel em sua composição, o que pode potencialmente causar alergias. No entanto, é importante destacar que as reações alérgicas na mucosa devido ao níquel são menos comuns do que as reações cutâneas (Proffit *et ali.*, 2018). Além dessa vantagem, o titânio apresenta-se como um material altamente favorável devido à sua compatibilidade com o corpo humano e sua facilidade de utilização no processo de colagem.

Com o objetivo de aprimorar a estética, que é uma característica que os aparelhos ortodônticos tradicionais não oferecem, surgiram os aparelhos feitos com materiais não metálicos, que utilizam *brackets* transparentes ou da cor dos dentes anteriores. Entretanto, esses aparelhos possuem três principais desvantagens: maior propensão a manchas ou descoloração, especialmente em pacientes fumantes ou que consomem café com frequência; menor estabilidade dimensional, o que dificulta um encaixe preciso; e atrito entre o plástico dos *brackets* e o metal do arco, o que dificulta o movimento dos dentes (Proffit *et ali.*, 2018).

2.Tratamento ortodôntico com Alinhadores Invisíveis com Sistema Invisalign.

Os alinhadores invisíveis têm surgido como uma opção estética para corrigir problemas ortodônticos, apresentando uma evolução constante desde a sua introdução. Esses dispositivos têm como objetivo promover o movimento dentário e melhorar o alinhamento e a oclusão dentária (Hennessy *et al.*, 2016; Pacheco-Pereira, *et al.*, 2018), proporcionando uma alternativa esteticamente agradável aos tradicionais aparelhos ortodônticos fixos.

Já em 2013, foi desenvolvido um novo material chamado *Smart Track* pela empresa Align Technology. Esse material é utilizado para alinhamento dentário e apresenta características superiores em comparação com o material anteriormente usado (Morton *et ali.*, 2017; Sharma *et ali.*, 2019).

O *Smart Track* é composto principalmente por poliuretano termoplástico, um material mais macio e elástico. Embora tenha uma estabilidade de cor menor, ele possui vantagens significativas, como melhor elasticidade e uma força constante ao longo do tempo. Essas características contribuem para uma resposta biológica excelente ao movimento dentário.

Uma das vantagens do *Smart Track* é a sua capacidade de oferecer um melhor controle no movimento dos dentes durante o tratamento. Ele adapta-se com maior precisão à morfologia dentária e aos espaços interproximais, o que resulta em uma estabilização mais eficiente do alinhador nas peças dentárias. Essa precisão no ajuste torna o tratamento mais efetivo e contribui para resultados mais satisfatórios (Morton *et ali.*, 2017; Sharma *et ali.*, 2019).

Mais recentemente, houve avanços significativos no desenvolvimento desses dispositivos, trazendo melhorias notáveis. Uma dessas inovações é a utilização de *attachments* de resina nas peças dentárias, com o objetivo de aprimorar os movimentos. Essa aplicação de *attachments*

permitiu a criação de uma classificação que divide os alinhadores invisíveis em três gerações distintas: 1ª Geração, 2ª Geração e 3ª Geração, conforme descrito na Tabela 1 (Hennessy *et al.*, 2016; Sharma *et al.*, 2019).

Tabela 1: Gerações de alinhadores invisíveis (Hennessy *et al.*, 2016; Sharma *et al.*, 2019).

Características		
Primeira geração	Segunda geração	Terceira geração
Modelos mais antigos que apenas necessitam do alinhador para atingir os resultados sem nenhum elemento auxiliar incorporado.	Alinhadores com acessórios para melhorar os movimentos dentários. Colocação de attachments e/ou elásticos intermaxilares.	Os acessórios são automaticamente colocados pelo software.

Apesar da ampla utilização de alinhadores termoplásticos transparentes para corrigir problemas ortodônticos, é importante destacar que existem diversas diferenças entre esses sistemas. Essas diferenças são notáveis e significativas, pois possibilitam o tratamento de uma ampla gama de condições ortodônticas. Alguns sistemas de alinhadores concentram-se apenas em corrigir pequenas irregularidades na posição dos dentes, enquanto outros são capazes de abordar má oclusões mais complexas (Weir, 2017).

Em 2016, o Sistema Invisalign®, já estava presente em mais de 90 países globalmente, com uma rede de mais de 112.000 médicos certificados à disposição (Morton *et al.*, 2017).

Inicialmente, o foco principal do sistema Invisalign® consistia em resolver casos de pequenos apinhamentos e pequenos diastemas, no entanto com a pesquisa e desenvolvimento contínuo, a indicação dos alinhadores foi amplificada. Muitos pesquisadores relataram casos que provam que os alinhadores têm sido capazes de tratar quase tudo, desde má oclusões leves às mais complexas, no entanto ainda é um tema controverso na literatura (Ke, Zhu e Zhu, 2019).

Ao iniciar o tratamento com o sistema Invisalign®, é crucial conduzir uma avaliação detalhada da história clínica e anamnese do paciente. Além disso, exames radiográficos e registros de mordida são realizados para compreender melhor a condição dentária e a estrutura óssea. Para

auxiliar no planejamento do tratamento, são tiradas fotografias intra e extraorais, e obtidas impressões precisas. Esses procedimentos são fundamentais para garantir um tratamento personalizado e eficaz (Thukral e Gupta, 2015; Chan *et al.*, 2017; Srivastava *et ali.*, 2017).

Uma alternativa inovadora às técnicas tradicionais de impressão, surgiu com o advento dos scanners intra-orais. Esses dispositivos, como o iTero da Invisalign® ou o Trios 3 da 3Shape, oferecem a oportunidade de realizar digitalmente o scan das arcadas dentárias, eliminando a necessidade das impressões manuais utilizadas anteriormente no planejamento de estudos odontológicos (Thukral e Gupta, 2015; Chan *et al.*, 2017; Srivastava *et ali.*, 2017).

O Sistema Invisalign® utiliza uma abordagem inovadora para alinhar os dentes, através de uma série de alinhadores transparentes e removíveis. Esses alinhadores são projetados para movimentar suavemente os dentes, individualmente ou em grupos, em incrementos de cerca de 0,15-0,3 milímetros (mm). Eles devem ser usados por 22 horas por dia e trocados a cada 1, máximo 2 semanas. Com o passar do tempo, os alinhadores são ajustados progressivamente, permitindo que os dentes se movam gradualmente em direção ao resultado desejado (Henrikson, 2020).

Durante o tratamento, é recomendado que os alinhadores sejam utilizados por um período extenso diariamente, sendo removidos apenas para realizar as refeições, beber líquidos e fazer a higiene oral. Geralmente, a troca dos alinhadores ocorre a cada uma ou máximo duas semanas. Além disso, são necessárias consultas periódicas, que ocorrem normalmente a cada 6 semanas, para que ele possa acompanhar e avaliar a evolução do tratamento (Thukral e Gupta, 2015; Chan *et al.*, 2017; Srivastava *et ali.*, 2017).

Por meio da tecnologia CAD/CAM (desenho assistido por computador/ manufatura assistida por computador), é possível antecipar resultados e personalizar os conjuntos de alinhadores para cada paciente, utilizando métodos como o scan digital ou a obtenção de moldes por silicone. O sistema Invisalign® consegue atrair os jovens com a sua tecnologia três dimensões (3D). Através de um telefone celular é possível seguir a evolução do tratamento com a app *My Invisalign®* (Align Technology, Santa Clara, Califórnia). O sistema Invisalign® se adapta aos adolescentes com a opção de tratamento *Invisalign Teen* e logo para as crianças com *Invisalign First*. Essas opções aumentam a motivação dos adolescentes (Maï-Tam, 2018).

A complexidade do caso ortodôntico e a distância entre a posição inicial dos dentes e a posição desejada influenciam a quantidade de alinhadores necessários para o tratamento, variando, em

média, de 10 a 40 alinhadores. Esses alinhadores são enviados ao ortodontista juntamente com as datas de uso e instruções de aplicação (Thukral e Gupta, 2015; Chan *et al.*, 2017; Srivastava *et ali.*, 2017).

3. Comparação entre dois Sistemas de Tratamento

Com o avanço contínuo de técnicas e materiais inovadores, a ortodontia tem passado por uma significativa evolução nas últimas duas décadas. Nesse contexto, é possível observar uma dualidade entre os tradicionais aparelhos ortodônticos fixos e os alinhadores invisíveis, os quais representam uma verdadeira revolução na ortodontia moderna, proporcionando uma opção esteticamente mais agradável e confortável. Portanto, é fundamental realizar uma análise comparativa dessas duas abordagens, tendo em consideração diversos aspectos relevantes para a saúde bucal e o bem-estar do paciente, com o objetivo de permitir que o profissional possa oferecer o tratamento mais adequado para cada caso (Gao *et ali.*, 2021).

O objetivo final a ser alcançado é idêntico para ambos os tipos de tratamento: obter um resultado eficaz e satisfatório. No entanto, é importante destacar que existem diferenças significativas entre os 2 tipos de tratamento, conforme descrito por Srivastava *et ali.*, e ilustrado na Tabela 2 (Srivastava *et ali.*, 2017).

Tabela 2: Comparação entre os aparelhos ortodônticos fixos e os alinhadores invisíveis- sistema Invisalign (Srivastava *et ali.*, 2017).

Características	Aparelhos ortodônticos fixos	Alinhadores invisíveis- sistema invisalign
Cor	Brackets metálicos com cor cinzenta. Caso o paciente deseje brackets da cor dos dentes, o preço aumenta.	Transparente/ Invisível
Tempo de tratamento	Utilização diária e contínua (24 horas/por dia), com duração variável em função da complexidade do caso.	20-22 horas/por dia com duração variável em função da complexidade do caso.
Custo	Aproximadamente: 1.500-4.500 €	Aproximadamente: 5.000 €
Manutenção	Escovar os brackets e arcos durante a escovagem dos dentes.	Utilizar sistema de limpeza Invisalign® ou efetuar a escovagem e colocar em água morna.
Consultas	Todos os meses	Mudar alinhadores a cada 2 semanas, mas as consultas são apenas a cada 4 a 6 semanas.
Contenção	Retentor ou posicionador fixo ou colocado todas as noites.	Retentor ou posicionador fixo ou colocado todas as noites.
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Mais eficaz em casos mais complexos; - Não existe tentação de retirar o aparelho, ou seja, não é necessária tanta autodisciplina; - Não requer cuidados extras de limpeza para além da escovagem e uso de fio dentário e escovilhão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Invisível; - Removível; - Confortável; - Sem dificuldades durante a mastigação; - Sem dificuldades em comer certos alimentos.
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Pode causar alguma dor, úlceras ou desconforto devido às brackets, arco ou movimentação dentária; - Pode causar alguma descoloração ou fratura de algum dente; - Dificuldades na mastigação de certos alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pode haver desconforto, nomeadamente devido à movimentação dentária; - É essencial a cooperação do paciente para o sucesso do tratamento; - O alinhador deve ser retirado antes de comer ou beber algo.

3.1. Estética

As más oclusões graves podem, por vezes, constituir uma desvantagem social. Um bom alinhamento dos dentes e um sorriso agradável criam reações positivas nas relações sociais a todos os níveis, ao passo que dentes salientes ou irregulares geram frequentemente reações negativas. Não há dúvida de que a aparência de um sorriso pode influenciar em grande medida a adaptação social de um indivíduo (Proffit *et ali.*, 2018).

Ao longo do tempo, temos observado uma evolução no conceito e no significado da estética. A apreciação da beleza não se limita mais a uma preferência individual, sendo influenciada por uma variedade de elementos, como fatores culturais, sociais, geográficos e psicológicos (Kuhlman *et ali.*, 2016).

É interessante notar que o sofrimento psicológico causado pela desfiguração dentária ou facial não é diretamente proporcional à gravidade anatômica do problema. Um indivíduo severamente penalizado esteticamente já espera, de certa forma, uma reação negativa constante ao seu defeito. Um indivíduo com um problema aparentemente menos grave (por exemplo, um queixo acentuado ou incisivos desalinhados) é por vezes tratado de forma diferente por esse defeito e outras vezes não. Parece que é mais fácil aceitar o seu próprio defeito se as reações que ele provoca nos outros forem constantes e não variáveis (Proffit *et ali.*, 2018).

O impacto de um defeito físico num indivíduo pode também ser fortemente influenciado pelo grau de autoestima. Assim, um defeito anatômico de um determinado grau pode não ter consequências graves para uma pessoa, mas pode constituir um problema grave para outra. Por conseguinte, é evidente que a principal razão pela qual as pessoas procuram tratamento ortodôntico é reduzir as limitações psicossociais relacionadas com a sua aparência facial e dentária: conseqüentemente, não se trata apenas de um problema “estético” (Proffit *et ali.*, 2018).

A técnica Invisalign® teve origem num tratamento ortodôntico para adultos como alternativa aos aparelhos fixos, que causam um desconforto estético considerável (La Rocca *et ali.*, 2013).

A evolução dos aparelhos ortodônticos convencionais em direção aos alinhadores transparentes teve como principal objetivo minimizar a sua visibilidade. Essa mudança estética na ortodontia destacou a importância de incorporar a estética aos objetivos funcionais do tratamento

ortodôntico. Como resultado, surgiram diversas opções de tratamento, como *brackets* cerâmicos e alinhadores transparentes (Kuhlman *et ali.*, 2016).

Apresenta-se como uma desvantagem notável e proeminente dos aparelhos ortodônticos fixos a sua limitação estética, em um contexto onde a preocupação com a aparência facial e, especialmente, o sorriso ganham grande relevância (Kaur *et ali.*, 2018).

Os dispositivos ortodônticos fixos são projetados para corrigir a oclusão dentária e alcançar um sorriso desejado. No entanto, durante o curso do tratamento, eles podem afetar negativamente a aparência estética do paciente, resultando em uma redução da autoestima e autoconfiança. Embora atualmente existam abordagens para minimizar a visibilidade dos *brackets* metálicos, a questão estética ainda representa um desafio significativo, causando desconforto considerável para o paciente (Kaur *et ali.*, 2018).

3.2. Dor/Desconforto

A dor associada ao tratamento ortodôntico é uma preocupação significativa que afeta a experiência dos pacientes durante o processo de correção dos dentes. Essa dor pode ter um impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos em tratamento ortodôntico (Grewal *et ali.*, 2020).

A aplicação de forças ortodônticas nos dentes desencadeia um processo de remodelação óssea e inflamação, resultando no movimento dentário. Durante o planejamento dos movimentos ortodônticos, é importante considerar o papel dos mediadores químicos nesses processos de remodelação óssea (Asiry, 2018).

A dor que pode ser experimentada pelo paciente durante o tratamento ortodôntico está relacionada ao movimento dos dentes, que é realizado por meio das forças aplicadas pelos aparelhos ortodônticos ao longo de um período específico. Esse movimento é necessário para alcançar a posição desejada dos dentes. Durante esse processo, ocorrem alterações nos tecidos periodontais, especialmente no ligamento periodontal (LPD), que é uma estrutura que conecta os dentes ao osso alveolar (Correa *et ali.*, 2017; Li *et ali.*, 2018).

Essas mudanças nos tecidos periodontais envolvem um processo de remodelação, no qual o ligamento periodontal (LPD) se adapta às deformações mecânicas geradas pelas forças

ortodônticas aplicadas. Esse processo também pode causar uma pequena lesão reversível no periodonto (Correa *et ali.*, 2017; Li *et ali.*, 2018).

Quando os dentes se movem em condições saudáveis, esse processo é realizado por meio de uma remodelação óssea bem coordenada e eficiente. Essa remodelação óssea é capaz de equilibrar a reabsorção e a formação de osso de forma adequada, garantindo que o dente se mova para a posição desejada sem problemas. Estudos como o de Li *et ali.* (2018) tem abordado esse aspeto, ressaltando a importância desse acoplamento entre reabsorção e formação óssea durante o movimento dentário (Li *et ali.*, 2018).

O tratamento ortodôntico pode ocorrer em diferentes velocidades, variando de acordo com a força exercida pelo aparelho e a resposta biológica do sistema periodontal. O aparelho utilizado promove forças que afetam a vascularização e circulação sanguínea do sistema periodontal, estimulando a liberação local de várias moléculas, como neurotransmissores, citocinas, fatores de crescimento, entre outros. Essas substâncias desempenham um papel significativo nas estruturas dentárias, criando um ambiente propício para a deposição ou reabsorção de tecidos ao redor dos dentes (Sharma, *et al.*, 2015).

O movimento ortodôntico dos dentes é alcançado através da aplicação de forças, que resultam no deslocamento dentário no espaço do ligamento periodontal (LPD), criando áreas de compressão e tração. Esses estímulos desencadeiam diversas reações nos tecidos, levando à remodelação óssea do alvéolo por meio de processos de aposição mediados por osteoblastos e reabsorção óssea mediada por osteoclastos. Essa remodelação óssea é fundamental para o movimento dentário. Além disso, durante esse processo, ocorre estimulação das terminações nervosas no ligamento periodontal (LPD) e desencadeia-se um processo inflamatório, o que geralmente resulta na dor ortodôntica (Feller *et ali.*, 2015; Topolski *et ali.*, 2018).

A sensação de desconforto durante a mastigação de alimentos duros e fibrosos é moderada, enquanto que durante a mastigação de alimentos moles e durante a escovagem, a dor é leve.

No entanto, é importante ressaltar que a percepção da dor é subjetiva e pode variar significativamente de pessoa para pessoa. Essa variação pode ser influenciada por fatores como o limiar individual de dor, a força aplicada, o estado emocional, o nível de stress, diferenças culturais e experiências prévias com dor (Antonio-Zancajo *et ali.*, 2020).

Vários estudos indicam que a percepção da dor pode variar de acordo com o gênero do indivíduo. Sendo que o sexo feminino tende a apresentar maior sensibilidade à dor ortodôntica, o que pode ser atribuído aos efeitos das hormonas sexuais femininas. Ao longo da vida, as mulheres passam por flutuações hormonais mais significativas do que os homens, o que as torna potencialmente mais suscetíveis e vulneráveis à dor (Sandhu *et al.*, 2013; Long *et ali.*, 2017).

Uma gestão eficaz da dor relacionada à ortodontia pode desempenhar um papel significativo na conscientização do paciente sobre a importância dos cuidados ortodônticos, reduzindo consideravelmente sua ansiedade em relação ao tratamento ortodôntico. Além disso, isso pode levar o paciente a adotar uma atitude positiva em relação ao tratamento ortodôntico (Patil *et ali.*, 2018).

De forma a gerir a dor associada ao tratamento ortodôntico, existem abordagens tanto farmacológicas quanto não farmacológicas (Hussain, *et al.*, 2017).

Diversos métodos não farmacológicos têm sido explorados ao longo dos anos. Por exemplo, a aplicação de terapia laser de baixa intensidade nos tecidos periodontais, a estimulação elétrica transcutânea do nervo, a estimulação vibratória da peça dentária e do ligamento periodontal, a terapia cognitivo-comportamental e o acompanhamento por meio de mensagens de texto são alguns desses métodos (Hussain, *et al.*, 2017; Grewal *et ali.*, 2020).

É importante destacar que alguns desses métodos apresentam maior viabilidade para aplicação clínica do que outros. As formas farmacêuticas mais amplamente estudadas para o controle da dor ortodôntica incluem o paracetamol e o ibuprofeno. No entanto, existem estudos que exploram outras opções analgésicas alternativas, como o naproxeno, o piroxicam e a aspirina. (Grewal *et ali.*, 2020; Henrikson, 2020).

É necessário ter cuidado com o uso de certos medicamentos, como anti-inflamatórios não esteroides (AINEs), bifosfonatos, tiroxina exógena e esteroides, pois eles podem afetar a movimentação dentária de maneira positiva ou negativa (Asiry, 2018).

A administração de uma única dose de medicamentos anti-inflamatórios não esteroides (AINEs) durante os estágios iniciais do tratamento ortodôntico, em doses baixas, não é totalmente eficaz em limitar o movimento dos dentes. No entanto, ainda existe a possibilidade de obter algum benefício, razão pela qual o ibuprofeno é comumente prescrito como medicação padrão para o alívio da dor ortodôntica. Apesar disso, alguns ortodontistas têm incertezas

quanto à escolha do analgésico mais apropriado e se a analgesia é realmente benéfica, conforme indicado em estudos anteriores (Monk *et ali.*, 2017; Patil *et ali.*, 2018).

No contexto dos pacientes adolescentes, é importante considerar que o tratamento ortodôntico fixo pode afetar não apenas a qualidade de vida do paciente em questão, mas também a de seus familiares. Embora existam diferentes perspectivas nos estudos, há a percepção de que o tratamento ortodôntico pode gerar impactos negativos na rotina diária da família do adolescente. Isso ocorre devido à tensão e preocupação relacionadas ao tempo necessário para as consultas de manutenção do tratamento, o que acaba afetando a dinâmica familiar (Abreu *et ali.*, 2020).

No que diz respeito ao impacto dos aparelhos ortodônticos fixos na qualidade de vida relacionada à saúde oral, estudos indicam que eles têm um efeito negativo, principalmente durante o primeiro mês após a sua colocação. Nesse período, é observado um aumento exponencial da dor física, desconforto psicológico e limitações físicas. No entanto, à medida que o tratamento progride, é evidente um aumento do impacto positivo na qualidade de vida do paciente (Johal, *et al.*, 2014).

3.3. Saúde Periodontal

A saúde periodontal é um fator importante que pode ser utilizado para avaliar o sucesso da terapia ortodôntica. As complicações periodontais são relatadas como um dos efeitos secundários mais comuns associados à ortodontia. As complicações periodontais, incluem principalmente gengivite, periodontite e recessão gengival (Alfuriji *et ali.*, 2014).

A cavidade oral apresenta um conjunto diversificado de microrganismos, formando um ecossistema complexo conhecido como microbiota oral. Durante o tratamento ortodôntico, a remoção adequada da placa bacteriana torna-se ainda mais crucial. Nesse sentido, os pacientes em tratamento ortodôntico requerem não apenas uma assistência profissional intensificada, mas também orientações precisas e personalizadas para manter uma higiene oral adequada em casa. É importante ressaltar que essa rotina de cuidados deve ser contínua e rigorosa, já que o uso de aparelhos ortodônticos pode aumentar o risco de problemas orais, incluindo o desenvolvimento de doenças (Davis *et ali.*, 2014).

Em situações em que a eliminação cirúrgica de bolsas periodontais ou a cirurgia óssea é necessária, é recomendado considerar o momento adequado em relação ao tratamento ortodôntico. Isso deve-se ao fato de que a movimentação das peças dentárias durante o tratamento ortodôntico, pode resultar em mudanças significativas no tecido ósseo e tecidual). Portanto, é essencial avaliar cuidadosamente a sequência do tratamento para obter os melhores resultados e garantir a estabilidade a longo prazo (Proffit *et ali.*, 2018).

A placa bacteriana desempenha um papel fundamental na inflamação gengival e na periodontite, sendo influenciada por diversos fatores ambientais e individuais. Esses fatores incluem a dieta, a higiene oral, a exposição ao flúor, a qualidade da saliva, a composição da microflora oral e os fatores imunológicos. Além disso, a presença de dispositivos ortodônticos, como *brackets* colados, fios e elásticos, pode dificultar a higiene oral adequada, levando à acumulação de placa bacteriana, inflamação gengival e descalcificação subsequente (Levrini *et ali.*, 2015; Lu *et ali.*, 2018).

Os dispositivos ortodônticos convencionais de metal são frequentemente recomendados para pacientes com problemas graves de oclusão. Embora esses aparelhos sejam reconhecidos globalmente por sua eficácia, eles também apresentam algumas desvantagens, como desconforto e dificuldade de higienização. Os pacientes precisam escovar individualmente cada suporte metálico e usar fio dental nos arcos para remover a placa bacteriana existente. Esse cuidado é importante para reduzir o risco de desmineralização, cáries e doenças periodontais durante o tratamento (Lu *et ali.*, 2018).

Também é importante destacar a dificuldade em manter uma higiene oral adequada ao utilizar aparelhos ortodônticos fixos, apesar da disponibilidade de vários produtos auxiliares de higiene oral. Os pacientes em tratamento enfrentam um aumento na formação de biofilme e áreas de baixo fluxo salivar, o que facilita a adesão de bactérias. Isso pode ter um impacto significativamente negativo na saúde oral do paciente, levando ao surgimento de manchas brancas e, em casos mais graves, cáries dentárias. Um estudo realizado em 2017, por Mei *et ali.* revelou que os dentes mais propensos ao acúmulo de biofilme são os incisivos laterais superiores e os caninos superiores (Mei *et ali.*, 2017).

Quando a resposta inflamatória não é completamente controlada, o tratamento ortodôntico pode levar a problemas periodontais irreversíveis, mesmo com a devida higiene oral por parte do paciente. Isso pode resultar na perda de inserção dentária. Dessa forma, optar por aparelhos

ortodônticos removíveis, como o Invisalign®, pode trazer benefícios significativos para a saúde periodontal. Esses dispositivos permitem que os pacientes removam o aparelho durante a escovagem e também possibilitem o uso do fio dentário, garantindo uma higiene oral adequada. Como resultado, o risco de complicações dentárias e periodontais é reduzido (Lu *et ali.*, 2018).

3.4. Cárie dentária

Os principais fatores que contribuem para o desenvolvimento da cárie dentária incluem a presença de certas espécies bacterianas, como o *Streptococcus mutans* e o *Streptococcus sobrinus*. Essas bactérias podem aumentar o risco de desmineralização do esmalte dental. Após a colocação dos *brackets*, observou-se um aumento nos níveis de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus* na cavidade oral. Além disso, alguns estudos sugerem uma possível associação entre a presença dessas espécies bacterianas e a ocorrência de cárie dentária. É importante ressaltar que essas informações são baseadas em pesquisas científicas, e é essencial consultar um profissional de saúde oral para obter um diagnóstico e tratamento adequados (Sifakakis *et ali.*, 2018).

O tipo de material utilizado nos *brackets* não apresenta uma influência substancial no número de bactérias presentes. No entanto, observa-se uma adesão significativamente maior de bactérias criogénicas aos adesivos utilizados. Dentre os adesivos testados, a adesão ao ionómero de vidro modificado por resina foi a mais elevada (Sifakakis *et ali.*, 2018).

3.5. Motivação, expectativa e satisfação do paciente em tratamento ortodôntico

A motivação, expectativa e satisfação do paciente desempenham um papel fundamental no processo de tratamento ortodôntico, com o objetivo de alcançar resultados bem-sucedidos (Geoghegan *et ali.*, 2019; Qian *et ali.*, 2020).

A motivação pode ser definida como um estímulo consciente ou inconsciente para realizar uma ação em direção a um objetivo desejado”, e é responsabilidade do ortodontista identificar a motivação do paciente e mantê-la durante todo o tratamento. Se essa motivação for perdida ao longo do processo, pode ter um impacto negativo, levando ao abandono prematuro do

tratamento, comprometimento dos resultados ou até mesmo danos na saúde bucal do paciente (Mahajan, 2018; Geoghegan *et al.*, 2019; Qian *et al.*, 2020).

O conceito de satisfação na área odontológica envolve a combinação das expectativas e percepções do paciente em relação aos serviços prestados pelo profissional. Essa percepção é formada a partir das crenças e opiniões do paciente, bem como da qualidade do atendimento e tratamento oferecido pelo profissional de odontologia (Pacheco-Pereira, Brandelli *et al.*, 2018).

Uma das principais vantagens do tratamento ortodôntico com o uso de aparelhos fixos é que o sucesso do tratamento não depende exclusivamente da adesão do paciente, uma vez que o aparelho é fixo e não pode ser removido. No entanto, é fundamental que o paciente compareça regularmente às consultas mensais para garantir o sucesso do tratamento, pois a ausência frequente pode prolongar o tempo necessário para alcançar os resultados desejados (Nanda, *et al.*, 2019).

Em contraste com os aparelhos ortodônticos fixos, os alinhadores invisíveis apresentam uma vantagem notável: a reduzida probabilidade de ocorrerem movimentos indesejados. Este facto deve-se a que todos os movimentos são cuidadosamente programados no sistema Invisalign® (Cardoso *et al.*, 2019).

3.6. Contenção

Um fator importante a ter em conta é a contenção. Em ortodontia, mesmo que o paciente acredite que o tratamento está terminado quando os aparelhos são removidos, ainda há uma fase importante a ser enfrentada. O controlo ortodôntico da posição dos dentes e das relações oclusais deve ser reduzido gradualmente, e não abruptamente, para se obterem excelentes resultados a longo prazo (Proffit *et al.*, 2018).

Os efeitos do tratamento ortodôntico são potencialmente instáveis e, por isso, a contenção é necessária por três razões principais: (1) os tecidos gengivais e periodontais são afetados pelos movimentos dentários ortodônticos e levam tempo a reorganizar-se após a remoção do aparelho; (2) os dentes podem estar numa posição inerentemente instável após o tratamento, uma vez que a pressão dos tecidos moles induz uma tendência constante para a recidiva; (3) as alterações produzidas pelo crescimento podem alterar o resultado do tratamento ortodôntico (Proffit *et al.*, 2018).

Mesmo quando os dentes não estão numa posição instável e não há crescimento residual, a contenção é de extrema importância até que a reorganização gengival e periodontal esteja completa. Se os dentes estiverem instáveis, como é frequentemente o caso após uma expansão significativa da arcada, a remoção gradual do aparelho ortodôntico não tem qualquer valor. As únicas opções são aceitar a recidiva ou usar contenções permanentes (Srivastava *et ali.*, 2017).

As principais causas de recidiva após o tratamento ortodôntico incluem a elasticidade das fibras gengivais, a pressão bochecha-lábio-lingual e o crescimento mandibular. A pressão das fibras gengivais e dos tecidos moles é especialmente importante nos primeiros meses após o fim do tratamento, antes da conclusão da reorganização da PDL. O crescimento desfavorável é o principal fator que contribui para as alterações das relações oclusais (Proffit *et ali.*, 2018).

III. DISCUSSÃO

No que diz respeito ao mundo estético, podemos dizer que a maior vantagem do Invisalign® é a sua transparência, em comparação com o aparelho fixo convencional.

Os adultos e os adolescentes não gostam que as pessoas reparem que estão a fazer um tratamento ortodôntico. Conforme sugerido por diversos estudos, há uma maior proporção de mulheres que optam por esse tipo de tratamento Invisalign® devido às suas preocupações estéticas mais elevadas (La Rocca *et ali.*, 2013).

Vlaskalic *et ali.*, em 2001 conduziram um estudo sobre 40 pacientes, que investigava a viabilidade do sistema Invisalign® de movimentação dentária e foi observado que todos os pacientes manifestaram uma preferência significativa pelo tratamento com Invisalign® em comparação com o tratamento convencional fixo com *bracketts* (La Rocca *et ali.*, 2013).

O objetivo do estudo realizado por Levrini *et ali.* (2015) foi comparar a saúde periodontal e as mudanças microbiológicas por meio da reação em cadeia da polimerase em tempo real (PCR) em pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos e o sistema Invisalign® (Align Technology, Santa Clara, Califórnia). A massa total de biofilme e os patógenos periodontais foram analisados e detetados através da PCR em tempo real. Após 1 mês e 3 meses de tratamento, foi observada uma melhoria na saúde periodontal a curto prazo em comparação com os pacientes em tratamento com aparelhos ortodônticos fixos (Levrini *et ali.*, 2015).

No que diz respeito à dor/desconforto, na literatura, há consenso entre os diferentes autores. A dor e o desconforto são efeitos comuns associados ao tratamento ortodôntico, variando em intensidade e duração. Uma pesquisa recente evidenciou que os pacientes submetidos ao tratamento com Invisalign® relataram níveis inferiores de desconforto nos primeiros dias em comparação com aqueles que utilizaram aparelhos ortodônticos fixos. No entanto, é importante considerar que os resultados obtidos são objeto de discussão, uma vez que a gravidade da má oclusão dos pacientes não foi detalhadamente abordada. Além disso, as forças aplicadas tanto pelos aparelhos fixos convencionais quanto pelos alinhadores podem variar conforme o plano de tratamento e as necessidades específicas de cada caso, o que pode influenciar no resultado final do desconforto experimentado (Cardoso *et ali.*, 2020).

No contexto do tratamento ortodôntico com aparelho fixo convencional, é importante considerar que o tipo de arco utilizado pode afetar a experiência do paciente em relação à dor. Estudos, como o realizado por Papadimitriou *et al.* (2018), sugerem que o pico de desconforto durante a primeira semana do tratamento ortodôntico varia dependendo do tipo de arco utilizado. Os arcos superelásticos de NiTi, assim como os arcos de aço inoxidável trançado, demonstram um pico de desconforto de aproximadamente 29% do nível máximo de dor imaginável pelo paciente (Papadimitriou, *et al.*, 2018). Por outro lado, os arcos de NiTi convencionais apresentam valores de cerca de 44%, resultando em picos de desconforto mais intensos. Esse aumento na dor está associado à aplicação de forças mais significativas nos dentes e no periodonto (tecidos que suportam os dentes) conforme relatado por White *et al.* (White *et al.*, 2017).

Nesse sentido, a ordenação dos arcos NiTi, de acordo com a magnitude do desconforto ortodôntico, seria a seguinte: arcos NiTi termoativados-graduados, NiTi termoativados, NiTi superelásticos e NiTi convencionais (White *et al.*, 2017).

Os *brackets* utilizados no aparelho fixo tradicional, apesar de serem bem polidos, podem levar a irritações e lesões nas mucosas da boca devido ao atrito gerado pelos lábios e tecidos circundantes durante os movimentos dos dentes. Em contraste, os alinhadores são dispositivos adaptados à região vestibular dos dentes e possuem uma estrutura menor, o que resulta em menor irritação e desconforto para as mucosas orais (White *et al.*, 2017; Papadimitriou, *et al.*, 2018; Cardoso *et al.*, 2020).

Cerca de 60% dos jovens adultos optam por usar analgésicos para aliviar a dor causada pelo uso de aparelhos ortodônticos fixos nos primeiros dias de tratamento. No entanto, é importante notar que essa dor tende a diminuir significativamente após aproximadamente 7 dias desde a colocação do aparelho. Infelizmente, essa dor temporária é uma das principais razões que levam alguns pacientes a interromperem o tratamento ortodôntico antes de sua conclusão, e estima-se que cerca de 8% das desistências sejam atribuídas a essa experiência de desconforto (Johal, *et al.*, 2014).

Estudos mostram que a dor pode estar relacionada à personalidade do indivíduo e que os pacientes que possuem algum conhecimento sobre o tratamento ortodôntico e têm atitudes mais positivas apresentaram menores níveis de dor durante o tratamento. Portanto, sugere-se que os

profissionais informem os pacientes sobre qualquer desconforto que possa ocorrer durante o tratamento ortodôntico e orientem formas de aliviá-lo (Cardoso *et ali.*, 2020).

Além disso, sabendo que a ativação do aparelho fixo é feita uma vez por mês e que os alinhadores são mudados a cada 15 dias, pode ser razoável supor que os pacientes tratados com alinhadores referem níveis de dor mais baixos a cada ativação, mas que esta é sentida durante um período de tempo mais longo (Cardoso *et ali.*, 2020).

De acordo com, Antonio-Zancajo *et ali.*, foi observado que os pacientes que utilizam o sistema Invisalign® relatam menor sensação de desconforto a partir do segundo dia de tratamento em comparação com aqueles submetidos a ortodontia convencional fixa (Antonio-Zancajo *et ali.*, 2020).

Fujiyama *et ali.* realizaram uma análise abrangente de numerosos estudos, revelando que os aparelhos fixos resultaram em níveis significativamente mais elevados de desconforto em comparação com os alinhadores. Isto foi evidenciado pelos pacientes que relataram valores mais elevados de intensidade de pressão, tensão, dor e sensibilidade dentária (Fujiyama *et ali.*, 2014).

Segundo Alajmi, *et al.* apresentaram uma descoberta interessante em sua pesquisa, em que os pacientes que utilizaram o tratamento Invisalign® relataram sentir mais dor do tipo pressão, enquanto aqueles com aparelhos fixos experimentaram mais dor latejante e surda. Essa diferença nas sensações de dor pode explicar o fato de o grupo com aparelho fixo convencional ter consumido mais analgésicos, uma vez que a dor do tipo pressão pode ser mais tolerável (Alajmi, *et al.*, 2020).

Na literatura consultada, há divergências entre os autores no que diz respeito à saúde periodontal. Num estudo realizado por Alstad e Zachrisson (1979), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na quantidade de placa ou na condição gengival entre os aparelhos ortodônticos fixos e o Invisalign® (Lu *et ali.*, 2018).

Artun *et ali.*, em 1987, após um intervalo de oito anos, apresentaram descobertas semelhantes em relação aos índices periodontais ao comparar aparelhos fixos e aparelhos removíveis (Chhibber *et ali.*, 2018).

Em oposição à visão desses autores, outros argumentam sustentam a presença de distinções entre os dois tipos de dispositivos. Segundo La Rocca *et ali.*, uma vantagem adicional do uso

do sistema Invisalign® em comparação com os métodos ortodônticos convencionais é a sua capacidade de promover uma boa saúde periodontal. Nos métodos ortodônticos tradicionais, como o uso de bandas, *brackets*, arcos e ligaduras, os movimentos dentários são realizados aplicando forças determinadas pelo conhecimento científico do profissional, porém, a calibração dessas forças é realizada manualmente, o que pode resultar em imprecisões. Essas imprecisões na aplicação das forças durante o tratamento ortodôntico convencional podem causar danos às estruturas de suporte dos dentes, reduzindo ou até mesmo anulando os benefícios do tratamento (La Rocca *et ali.*, 2013).

No entanto, o sistema Invisalign® oferece uma solução diferente. Cada alinhador do Invisalign® é calibrado e produzido por um sistema robótica computadorizado, o que garante a precisão das forças aplicadas em cada etapa específica do tratamento. Com o Invisalign®, as forças aplicadas aos dentes são leves e constantes durante a transição de um alinhador para o próximo. Isso reduz ou modula o stress sobre os dentes e as estruturas de suporte ao longo do tratamento, proporcionando uma terapia ortodôntica com uma relação custo-benefício favorável (La Rocca *et ali.*, 2013).

Noutro estudo realizado por Abbate *et ali.*, 2015, que analisou um grupo de 50 adolescentes com idades entre 10 e 18 anos, todos apresentando uma condição ortodôntica inicial similar, foi constatado que os adolescentes que utilizaram alinhadores tiveram índices superiores de saúde periodontal em comparação aos adolescentes tratados com aparelhos fixos, após o mesmo período de tratamento ortodôntico mencionado em (Lu *et ali.*, 2018).

Lu *et ali.* efetuou uma meta-análise e, assim, forneceu uma referência para o tratamento clínico do estado de saúde periodontal dos pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelhos fixos e Invisalign®. Sugere que, em comparação com os aparelhos fixos tradicionais, os pacientes tratados com Invisalign® têm uma melhor saúde periodontal. As possíveis razões podem ser explicadas principalmente da seguinte forma: os doentes tratados com o sistema Invisalign® podem limpar o aparelho da boca e retirá-lo durante a escovagem, o que é benéfico para os doentes limparem os dentes; o sistema Invisalign® permite que os doentes usem fio dental, o que ajuda a manter a higiene oral; o sistema Invisalign® cobre uma grande parte da coroa e pode controlar as medidas de força. Assim, os dentes aproximam-se uns dos outros, o que pode impedir que a placa supragengival migre para o tecido subgengival e destrua o tecido periodontal (Lu *et ali.*, 2018).

Em relação à técnica de escovagem, foi observado que, nos indivíduos que utilizam aparelhos ortodônticos fixos, as escovas de dentes com mecanismo automático demonstraram melhores resultados na higiene oral em comparação as escovas manuais (Azaripour *et ali.*, 2015).

Contrariamente, em outros estudos não foram observadas diferenças significativas entre os dois métodos de escovagem (Azaripour *et ali.*, 2015).

No que diz respeito à satisfação do paciente, vários estudos (Ferrando-Magraner *et ali.*, 2019; Zhang *et ali.*, 2020; Gao *et ali.*, 2021) sugerem que os pacientes que optam pelo tratamento ortodôntico com alinhadores podem experimentar uma redução na ansiedade social em comparação com outros métodos de tratamento. Isso pode ser atribuído ao fato de que as mudanças faciais resultantes do uso dos alinhadores são consideravelmente menores em comparação com outros aparelhos ortodônticos mais visíveis. Esses estudos indicam que os alinhadores ortodônticos, devido às suas características estéticas invisíveis, podem ser benéficos para o bem-estar psicológico dos pacientes, contribuindo para uma menor ansiedade social ao longo do processo de tratamento.

Em um estudo conduzido por Flores-Mir, *et al.* (2018), foram utilizados questionários chamados "Oral Impacts on Daily Performance (OIDP)" e "Patient Satisfaction Questionnaire (PSQ)" para avaliar a satisfação e a qualidade de vida de adultos que passaram por tratamentos ortodônticos com aparelhos fixos ou alinhadores transparentes da Invisalign®. Os resultados mostraram que ambos os grupos apresentaram níveis semelhantes de satisfação em várias situações avaliadas. Entretanto, em relação à alimentação e mastigação, o grupo que utilizou alinhadores transparentes relatou uma satisfação de 100%, enquanto o grupo de aparelhos fixos apresentou apenas 24% de satisfação (Flores-Mir, *et al.*, 2018).

Recentemente, um estudo de coorte conduzido por Gao *et ali.* avaliou a qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB) em pacientes que receberam alinhadores transparentes e aparelhos fixos nas primeiras duas semanas de tratamento, utilizando o perfil de impacto na saúde oral-14 (OHIP-14). Os resultados desse estudo mostraram que ambos os grupos tiveram valores mais elevados de OHIP-14 no primeiro dia, indicando uma pior qualidade de vida, mas os níveis diminuíram gradualmente após esse período (Gao *et ali.*, 2021). Além disso, a QVRSB foi geralmente maior no grupo de alinhadores transparentes. Contudo, uma revisão sistemática conduzida por Zhang *et ali.* (2020) indicou que o efeito do tratamento com alinhadores transparentes na QVRSB em comparação com o tratamento com aparelho fixo ainda é

inconclusivo (Zhang *et ali.*, 2020). Portanto, estudos futuros que utilizem ferramentas de medição apropriadas são necessários para obter uma compreensão mais aprofundada desse assunto (Gao *et ali.*, 2021). Neste estudo, Pacheco-Pereira, *et al.*, em 2018, exploraram as correlações entre a percepção de satisfação do tratamento pelo paciente e as dimensões que mudaram na qualidade de vida imediatamente após o tratamento ortodôntico com o sistema Invisalign®. A avaliação, composta por 94 perguntas, concentrou-se em várias dimensões de satisfação e mudanças na qualidade de vida. Os maiores aprimoramentos foram observados nas categorias de aparência e alimentação e mastigação, com os pacientes respondendo positivamente a mais de 70% das perguntas nessas categorias. As experiências negativas não foram suficientemente significativas, e os resultados indicam que os pacientes estavam, em geral, satisfeitos com o tratamento Invisalign® (Pacheco-Pereira, *et al.*, 2018).

O objetivo desta revisão sistemática foi verificar se a eficácia do tratamento com alinhadores transparentes era semelhante à dos aparelhos ortodônticos fixos convencionais. Foram incluídos estudos clínicos comparativos que avaliaram a eficácia dos alinhadores transparentes em relação aos aparelhos ortodônticos convencionais (Ke, Zhu e Zhu, 2019).

Tanto os alinhadores transparentes quanto os aparelhos ortodônticos convencionais mostraram-se eficazes no tratamento da maloclusão. Em comparação com os aparelhos fixos convencionais, os alinhadores transparentes permitiram melhorias na estética, conforto e higiene oral para os pacientes.

Em termos de duração do tratamento, os resultados da metanálise revelaram que o tratamento com alinhadores transparentes foi mais eficiente do que o tratamento com aparelhos ortodônticos. Este mesmo resultado foi reportado por Zheng *et ali.*, indicando que os alinhadores transparentes oferecem uma vantagem significativa em relação ao tempo na cadeira e à duração do tratamento em comparação com os aparelhos convencionais (Zheng, Liu e Ni, 2017).

A técnica dos alinhadores transparentes estava em constante evolução graças ao desenvolvimento de materiais, auxiliares e programação de computadores. No entanto, seriam necessários mais estudos controlados randomizados para fornecer evidências de alta qualidade (Ke, Zhu e Zhu, 2019).

No que diz respeito à colaboração do paciente, a técnica Invisalign® não pode ser tão eficaz como o tratamento ortodôntico tradicional fixo.

Uma das limitações significativas está relacionada à aderência do paciente, e é por esse motivo que o sistema Invisalign® é principalmente direcionado a pacientes adultos, visando obter êxito com esse método. Com o intuito de abordar essa questão, a Align Technology concebeu a ideia de incorporar nos *Aligners* indicadores de aderência compostos por um corante alimentar (sal dissódico de erioglaucina). A quantidade de perda de corante, que é avaliada por meio de uma mudança na tonalidade da cor, passando de azul escuro para azul claro, deve corresponder à quantidade de tempo em que os pacientes utilizaram os alinhadores. Embora a remoção dos *Aligners* seja uma vantagem para o paciente, não é tão favorável para o profissional médico. Portanto, cada *Aligner* precisa ser utilizado por pelo menos 300 horas para garantir sua eficácia (La Rocca *et ali.*, 2013).

A cooperação do paciente afeta inevitavelmente o tempo de tratamento quando nos deparamos com um caso de tratamento ortodôntico Invisalign®. Adicionalmente, o processo de tratamento pode ser prolongado caso sejam necessárias correções ao longo do procedimento, uma vez que isso implicaria a realização de novas impressões e a confecção de alinhadores adicionais (La Rocca *et ali.*, 2013).

Além disso, pode levar até 2 meses desde a formulação do plano de tratamento até a inserção dos novos alinhadores na boca do paciente. É importante mencionar que também existe a possibilidade de solicitar novos alinhadores devido à perda por parte do paciente (La Rocca *et ali.*, 2013).

Segundo um estudo por Lindauer *et ali.*, em 1998 foi observado que aproximadamente um em cada seis pacientes perde seus aparelhos, o que pode ocorrer devido ao fato de serem aparelhos removíveis e transparentes (La Rocca *et ali.*, 2013).

IV. CONCLUSÃO

Os alinhadores invisíveis surgiram na Ortodontia Moderna como uma alternativa para mitigar algumas das desvantagens dos aparelhos ortodônticos fixos, especialmente em relação à estética e conforto. No entanto, é importante mencionar que os alinhadores invisíveis também apresentam algumas desvantagens, embora essas não tenham um impacto direto tão significativo na qualidade de vida do paciente. De facto, para obter o resultado desejado, é essencial a cooperação adequada e constante do paciente; além disso, é necessário retirar o aparelho antes de comer ou beber qualquer coisa.

A dor e o desconforto são as sequelas mais comuns e problemáticas do tratamento ortodôntico, podendo variar em intensidade e duração. Estudos indicam que os pacientes em tratamento com aparelhos ortodônticos fixos tendem a experimentar níveis mais elevados de dor, especialmente nos primeiros dois dias após a colocação dos aparelhos e durante a mastigação, resultando em uma menor necessidade de medicamentos analgésicos.

Na realidade, os alinhadores invisíveis oferecem benefícios em termos de estética, higiene e conforto em comparação com os aparelhos ortodônticos fixos. Essas vantagens geralmente são mais atraentes para os pacientes adultos. No entanto, é importante ressaltar que a escolha entre os dois tipos de tratamento nem sempre é baseada apenas nessas vantagens, mas também pode ser influenciada por considerações financeiras. Os aparelhos ortodônticos fixos tendem a ser menos dispendiosos do que os alinhadores invisíveis, o que pode afetar a decisão dos pacientes. Além disso, ao analisar os estudos disponíveis, não há evidências científicas conclusivas de que o tipo de tratamento ortodôntico tenha um impacto significativo na saúde periodontal. No entanto, é importante destacar que a higiene oral pode ser comprometida com os aparelhos ortodônticos fixos, o que pode aumentar o risco de cáries e gengivites. Por outro lado, os alinhadores invisíveis oferecem uma melhor facilidade na higiene oral, o que pode resultar em menor incidência desses problemas. É fundamental enfatizar que essas informações são baseadas em dados gerais e cada caso individual pode apresentar variações. Portanto, é sempre recomendável consultar um ortodontista para avaliar a melhor opção de tratamento ortodôntico, levando em consideração as necessidades e preferências específicas de cada paciente.

V. BIBLIOGRAFIA

Abreu, L. G. *et al.* (2020). Quality of life of families of adolescents undergoing fixed orthodontic appliance therapy: Evaluation of a cohort of parents/guardians of treated and untreated individuals. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 30(5), pp. 634–641.

Alajmi, S., *et al.* (2020). Comparison of short-term oral impacts experienced by patients treated with Invisalign or conventional fixed orthodontic appliances. *Medical Principles and Practice*, 29(4), pp. 382–388.

Alfuriji, S. *et al.* (2014). The effect of orthodontic therapy on periodontal health: a review of the literature. *International Journal of Dentistry*. Hindawi, 2014.

Antonio-Zancajo, L. *et al.* (2020). Pain and oral-health-related quality of life in orthodontic patients during initial therapy with conventional, low-friction, and lingual brackets and aligners (Invisalign): a prospective clinical study. *Journal of Clinical Medicine*, 9(7), p. 2088.

Asiry, M. A. (2018). Biological aspects of orthodontic tooth movement: A review of literature. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(6), pp. 1027–1032.

Azaripour, A. *et al.* (2015). Braces versus Invisalign®: Gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: A cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 15(1), pp. 1–5.

Cardoso, L. G. *et al.* (2019). A era da evolução na ortodontia: sistema invisalign®/The age of evolution in orthodontics: Invisalign® System. *ID On Line. Revista de Psicologia*, 13(45), pp. 489–499.

Cardoso, P. C. *et al.* (2020). Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. *Progress in Orthodontics*, 21(1), pp. 1–17.

Chan, E. *et al.* (2017). The Invisalign® appliance today: A thinking person's orthodontic appliance. em *Seminars in Orthodontics*, pp. 12–64.

Chhibber, A. *et al.* (2018). Which orthodontic appliance is best for oral hygiene? A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153(2), pp. 175–183.

Correa, A. S. *et alii*. (2017). The influence of non-steroidal anti-inflammatory drugs and paracetamol used for pain control of orthodontic tooth movement: a systematic review. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89, pp. 2851–2863.

Davis, S. M. *et alii*. (2014). Consequences of orthodontic treatment on periodontal health: Clinical and microbial effects. *Seminars in Orthodontics*, 20(3), pp. 139–149.

Elhaddaoui, R. *et alii*. (2017). Orthodontic aligners and root resorption: A systematic review. *International Orthodontics*, 15(1), pp. 1–12.

Feller, L. *et alii*. (2015). Biological Events in Periodontal Ligament and Alveolar Bone Associated with Application of Orthodontic Forces. *Scientific World Journal*, 2015, pp. 1–9.

Ferrando-Magraner, E. *et alii*. (2019). Oral health-related quality of life of adolescents after orthodontic treatment. A systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(2), pp. e194–e201.

Flores-Mir, C., *et alii*. (2018). Patient satisfaction and quality of life status after 2 treatment modalities: Invisalign and conventional fixed appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 154(5), pp. 639–644.

Fujiyama, K. *et alii*. (2014). Analysis of pain level in cases treated with Invisalign aligner: comparison with fixed edgewise appliance therapy. *Progress in Orthodontics*, 15(1), pp. 1–7.

Gao, M. *et alii*. (2021). Comparison of pain perception, anxiety, and impacts on oral health-related quality of life between patients receiving clear aligners and fixed appliances during the initial stage of orthodontic treatment. *European Journal of Orthodontics*, 43(3), pp. 353–359.

Geoghegan, F. *et alii*. (2019). Motivation, expectations and understanding of patients and their parents seeking orthodontic treatment in specialist practice. *Journal of Orthodontics*, 46(1), pp. 46–50.

Green, J. (2014). The origins and evolution of fixed orthodontic appliances. *Dental Nursing*, 10(9), pp. 524–528.

Grewal, S. *et alii*. (2020). Orthodontic pain. *Orthodontic Update*, 13(2), pp. 50–56.

Hennessy, J. *et al.* (2016). Clear aligners generations and orthodontic tooth movement. *Journal of Orthodontics*, 43(1), pp. 68–76.

Henrikson, T. (2020). Treatment with Invisalign® in specialist practice. *Orthodontic Update*. George Warman Publications London, 13(2), pp. 64–70.

Hussain, A. S., *et al.* (2017). Methodologies in orthodontic pain management: a review. *The Open Dentistry Journal*, 11, p. 492.

Johal, A., *et al.* (2014). A prospective longitudinal controlled assessment of pain experience and oral health-related quality of life in adolescents undergoing fixed appliance treatment. *Orthodontics & Craniofacial Research*. Wiley Online Library, 17(3), pp. 178–186.

Kaur, S. *et al.* (2018). Esthetic orthodontic appliances-A review. *Annals of Geriatric Education and Medical Sciences*, 5(1), pp. 11–14.

Ke, Y., *et al.* (2019). A comparison of treatment effectiveness between clear aligner and fixed appliance therapies. *BMC Oral Health*, 19(1), pp. 1–10.

Kuhlman, D. C. *et al.* (2016). Esthetic perception of orthodontic appliances by Brazilian children and adolescents. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21, pp. 58–66.

Levrini, L. *et al.* (2015). Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed orthodontic appliances: A 3 months clinical and microbiological evaluation. *European Journal of Dentistry*, 9(3), pp. 404–410.

Li, Y. *et al.* (2018). Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 34(4), pp. 207–214.

Long, H. *et al.* (2017). The effects of menstrual phase on orthodontic pain following initial archwire engagement. *Oral Diseases*, 23(3), pp. 331–336.

Lu, H. *et al.* (2018). Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system. *Medicine*, 97(13).

Mahajan, M. (2018). Evaluation of different motivational factors for seeking orthodontic treatment: The patients' and parents' response. *Journal of Dental and Allied Sciences*, 7(2), p. 55.

Mai-Tam, K. (2018). *Tratamento ortodôntico com brackets ou alinhadores: estudo comparativo*. Universidade Fernando Pessoa.

Mei, L. *et al.* (2017). Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. *Progress in Orthodontics*, 18(1), pp. 1–6.

Monk, A. B. *et al.* (2017). Pharmacological interventions for pain relief during orthodontic treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11).

Morton, J. *et al.* (2017). Design of the Invisalign system performance. *Seminars in Orthodontics*, 23(1), pp. 3–11.

Nanda, R., *et al.* (2019). *Temporary anchorage devices in orthodontics e-book*. Chicago: Elsevier Health Sciences.

Pacheco-Pereira, C., *et al.* (2018). Patient satisfaction and quality of life changes after Invisalign treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 153(6), pp. 834–841.

Papadimitriou, A., *et al.* (2018). Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review. *Progress in Orthodontics*, 19(1), pp. 1–24.

Patil, H. *et al.* (2018). Comparison of the efficacy of ibuprofen and belladonna in the control of orthodontic separator pain. *Indian Journal of Research in Homoeopathy*, 12(1), p. 29.

Proffit, W. R. *et al.* (2018). *Contemporary orthodontics-e-book*. Chicago: Elsevier Health Sciences.

Qian, Y. *et al.* (2020). Adult Patients' Motivations and Expectations of Orthodontic Treatment: A Systematic Review Protocol. *Research Square*, PrePrint, pp. 1–10.

La Rocca, M. I. *et al.* (2013). Ortodonzia estetica: vantaggi e limiti della tecnica Invisalign. *Dental Cadmos*, 81(7), pp. 453–461.

Sandhu, S. S. *et al.* (2013). Orthodontic pain: an interaction between age and sex in early and middle adolescence. *The Angle Orthodontist*, 83(6), pp. 966–972.

Sharma, R. *et al.* (2019). Clear aligner: invisalign: A review. *Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*, 4(4), pp. 173–175.

Sharma, R., *et al.* (2015). Neurological mechanisms involved in orthodontic tooth movement: A contemporary review. *International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews*, 2015, p. 250115.

Sifakakis, I. *et ali.* (2018). Salivary levels of cariogenic bacterial species during orthodontic treatment with thermoplastic aligners or fixed appliances: a prospective cohort study. *Progress in Orthodontics*, 19(1), pp. 1–9.

Srivastava, R. *et ali.* (2017). Sequential removal orthodontics: an alternative approach. *International Journal of Contemporary Medicine Surgery and Radiology*, 2(1), pp. 32–36.

Thukral, R. *et al.* (2015). Invisalign: Invisible Orthodontic Treatment- A Review. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 3(5), pp. S42–S44.

Topolski, F. *et ali.* (2018). Optimal management of orthodontic pain. *Journal of Pain Research*, 11, pp. 589–598.

Vilella, O. de V. (2007). O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 12, pp. 131–156.

Weir, T. (2017). Clear aligners in orthodontic treatment. *Australian Dental Journal*, 62, pp. 58–62.

White, D. W. *et ali.* (2017). Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: a randomized, prospective trial. *The Angle Orthodontist*, 87(6), pp. 801–808.

Zhang, B. *et ali.* (2020). Effect of clear aligners on oral health-related quality of life: a systematic review. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 23(4), pp. 363–370.

Zheng, M., *et al.* (2017). Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 20(3), pp. 127–133.