



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE IPORÁ - UNIPORÁ  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**MARCIA EDUARDA BENTO DA SILVA**

**O USO DOS ALINHADORES INVISÍVEIS EM COMPARAÇÃO COM O  
TRATAMENTO ORTODÔNTICO CONVENCIONAL**

**IPORÁ-GO  
2024**

**MARCIA EDUARDA BENTO DA SILVA**

**O USO DOS ALINHADORES INVISÍVEIS EM COMPARAÇÃO COM O  
TRATAMENTO ORTODÔNTICO CONVENCIONAL**

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia, do Centro Universitário de Iporá-UNIPORÁ.

Orientador: Prof. Me. Osmar Martins  
Ferreira Júnior

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Cláudia Ribeiro  
de Lima

**IPORÁ-GO**

**2024**

MARCIA EDUARDA BENTO DA SILVA

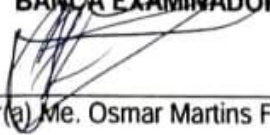
**USO DOS ALINHADORES INVISÍVEIS EM COMPARAÇÃO COM O  
TRATAMENTO ORTODÔNTICO CONVENCIONAL**

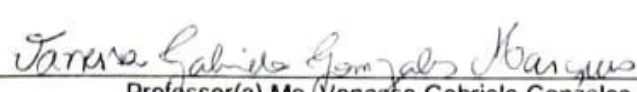
Artigo apresentado à Banca Examinadora do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Iporá-UNIPORÁ como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Odontologia.

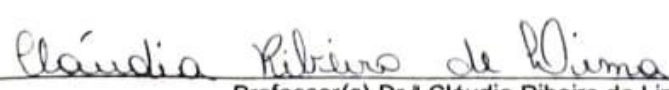
Orientador: Prof. Me. Osmar Martins Ferreira Júnior  
Coorientadora: Prof.ª Dr.ª Cláudia Ribeiro de Lima

Aprovado em: 13 de Dezembro de 2024

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Professor(a) Me. Osmar Martins Ferreira Júnior  
Presidente da Banca e Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Professor(a) Me. Vanessa Gabriela Gonzales Marques

  
\_\_\_\_\_  
Professor(a) Dr.ª Cláudia Ribeiro de Lima

**IPORÁ-GO**

**2024**

# O USO DOS ALINHADORES INVISÍVEIS EM COMPARAÇÃO COM O TRATAMENTO ORTODÔNTICO CONVENCIONAL

## THE USE OF INVISIBLE ALIGNERS COMPARED TO CONVENTIONAL ORTHODONTIC TREATMENT

*Marcia Eduarda Bento da Silva<sup>1</sup>*

*Osmar Martins Ferreira Júnior<sup>2</sup>*

*Cláudia Ribeiro de Lima<sup>3</sup>*

### RESUMO

A ortodontia, área da odontologia dedicada à correção de problemas dentais e ósseos, tem se beneficiado de avanços tecnológicos significativos, com os alinhadores invisíveis emergindo como uma alternativa estética e confortável aos tradicionais aparelhos fixos. Este estudo visa comparar a eficácia, o conforto e a aceitação dos alinhadores invisíveis em relação aos aparelhos fixos convencionais em pacientes adultos. As hipóteses da pesquisa sugerem que os alinhadores invisíveis apresentam resultados clínicos semelhantes aos aparelhos fixos em casos leves e moderados, proporcionam maior conforto e satisfação aos pacientes, e possuem um tempo de tratamento similar. Os objetivos específicos incluem avaliar a efetividade clínica de ambos os tratamentos em termos de alinhamento dental e oclusão, analisar a percepção dos pacientes em relação ao conforto, à estética e à higiene durante o tratamento, e identificar as principais vantagens e desvantagens de cada modalidade. Para tanto, optou-se pela pesquisa bibliográfica e dentre os achados, observa-se que a escolha entre alinhadores invisíveis e aparelhos fixos é uma decisão influenciada pela complexidade do caso, pelas expectativas do paciente e pelas recomendações do profissional. Mediante os resultados obtidos, conclui-se que os alinhadores são uma boa opção estética, mas que devido ao alto custo não é muito procurado pelos

---

<sup>1</sup> Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário de Iporá-UNIPORÁ, GO. E-mail: eduarda81610057@gmail.com

<sup>2</sup> Orientador em Odontologia pelo Centro Universitário de Iporá- UNIPORÁ. Mestre em Odontologia pela Universidade Federal de Goiás. Especialista em Ortodontia pelo Centro Universitário de Ingá/UNINGÁ. E-mail:osmar@unipora.edu.br

<sup>3</sup> Coorientadora em Odontologia pelo Centro Universitário de Iporá – UNIPORÁ, GO. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás; Graduada em Pedagogia pela UNIPUniversidade Paulista; Mestra no Ensino da Saúde pela Universidade Federal de Goiás; Doutorada em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Goiás. e-mail: claudiabiologiapedagogia@gmail.com

pacientes. No entanto, além do conforto, o protocolo decorrente dos alinhadores invisíveis pode ser uma boa opção para quem tem disciplina em seu uso.

**Palavras-chave:** Alinhadores invisíveis. Aparelhos fixos. Ortodontia. Eficácia.

## ABSTRACT

Orthodontics, a branch of dentistry dedicated to correcting dental and skeletal problems, has benefited from significant technological advances, with invisible aligners emerging as an aesthetic and comfortable alternative to traditional fixed braces. This study aims to compare the effectiveness, comfort, and acceptance of invisible aligners in relation to conventional fixed braces in adult patients. The research hypotheses suggest that invisible aligners present similar clinical results to fixed braces in mild and moderate cases, provide greater comfort and satisfaction for patients, and have a similar treatment time. The specific objectives include evaluating the clinical effectiveness of both treatments in terms of dental alignment and occlusion, analyzing patients' perception of comfort, aesthetics, and hygiene during treatment, and identifying the main advantages and disadvantages of each modality. To this end, a bibliographic review was chosen, and among the findings, it is observed that the choice between invisible aligners and fixed braces is a decision influenced by the complexity of the case, the patient's expectations, and the professional's recommendations. Based on the results obtained, it is concluded that aligners are a good aesthetic option, but due to the high cost, they are not widely sought after by patients. However, in addition to comfort, the protocol resulting from invisible aligners can be a good option for those who have discipline in their use.

**Keywords:** Invisible aligners. Fixed braces. Orthodontics. Effectiveness.

## 1 INTRODUÇÃO

A ortodontia, área da odontologia responsável pela correção de problemas dentais e ósseos, tem experimentado avanços significativos nas últimas décadas. Entre as diversas opções de tratamento disponíveis, os alinhadores invisíveis emergiram como uma alternativa estética e confortável aos tradicionais aparelhos fixos (Robertson *et al.*, 2020).

Diante da crescente demanda por tratamentos ortodônticos mais discretos e eficientes, surge a necessidade de comparar a efetividade e a experiência do paciente ao utilizar alinhadores invisíveis em comparação com os aparelhos fixos tradicionais.

Mediante o exposto, as hipóteses da pesquisa foram: I) Os alinhadores invisíveis apresentam resultados clínicos semelhantes aos aparelhos fixos tradicionais em casos ortodônticos leves e moderados. II) Os pacientes que utilizam alinhadores

invisíveis relatam maior conforto e satisfação com o tratamento em comparação aos que utilizam aparelhos fixos. III) O tempo total de tratamento com alinhadores invisíveis é similar ao tempo necessário para o tratamento com aparelhos fixos.

Destaca-se que o objetivo geral do estudo esteve em comparar a eficácia, a estética, o conforto e a aceitação dos alinhadores invisíveis em relação ao tratamento ortodôntico convencional em pacientes adultos. Por sua vez, os objetivos específicos compreenderam em avaliar a efetividade clínica de ambos os tratamentos em termos de alinhamento dental e oclusão; Analisar a percepção dos pacientes em relação ao conforto, à estética e à facilidade de higiene durante o tratamento; Identificar as principais vantagens e desvantagens de cada modalidade de tratamento, conforme a literatura especializada.

A escolha entre alinhadores invisíveis e aparelhos fixos é uma decisão difícil, que envolve diversos fatores, como a complexidade do caso, as expectativas do paciente e as recomendações do profissional. Nesse sentido, o presente estudo se justifica pela necessidade de fornecer evidências científicas que auxiliem tanto os profissionais da área quanto os pacientes na tomada de decisão. Além disso, os resultados desta pesquisa podem contribuir para o avanço da ortodontia e para o desenvolvimento de técnicas e protocolos de tratamento.

Nesse sentido, pergunta-se: Quais são as vantagens e desvantagens de cada método e qual é a melhor opção para cada tipo de caso clínico?

## **1.1 REVISÃO TEÓRICA**

### **1.1.1 O uso de alinhadores invisíveis em comparação com o tratamento ortodôntico convencional**

Os alinhadores invisíveis são dispositivos ortodônticos utilizados para corrigir a posição dos dentes de forma discreta e confortável. São feitos de um material plástico transparente, moldado sob medida para cada paciente, sendo projetados para movimentar os dentes de forma gradual, ao longo do tempo (Robertson *et al.*, 2020).

Em 1997, foi introduzido no campo da ortodontia um novo sistema de terapia termoplástica com alinhadores transparentes, o sistema Invisalign®, o qual consiste numa série de alinhadores de poliuretano transparentes e removíveis, que o paciente

usa sequencialmente para atingir o resultado esperado. É usado um *software* online (CAD/CAM) para planejar o tratamento e dessa forma, o ortodontista pode demonstrar ao paciente quais serão os resultados futuros (Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019).

Os alinhadores invisíveis, ao utilizarem um sistema de moldeiras personalizadas, produzidas com base em modelos virtuais em 3D, se destacam pela inovação. Essa tecnologia permite simular as mudanças nos dentes e planejar o tratamento de forma precisa, resultando em um ajuste confortável e eficiente para o paciente (Monguilhott; Zanardi, 2017).

Os alinhadores Invisalign® foram introduzidos para oferecer não só uma melhoria estética, mas também, a conveniência da remoção durante o consumo de alimentos e bebidas, maior conforto e menos dor, bem como melhores cuidados na higienização oral (Al Ajmi; Shaban; Al-Azemi, 2020).

Inicialmente, o foco principal do sistema Invisalign® consistia em resolver casos de pequenos apinhamentos dentários e diastemas breves. No entanto com a pesquisa e desenvolvimento contínuo, a indicação dos alinhadores foi amplificada e muitos pesquisadores relataram casos que comprovaram a eficácia dos alinhadores, os quais se mostraram capazes de tratar quase tudo, desde as más-oclusões leves às mais complexas, embora sua eficácia ainda seja um tema controverso na literatura (Ke, Zhu; Zhu, 2019).

Existem muitas barreiras em relação a valores, com aspecto significativo que pode impactar a escolha do tratamento ortodôntico. Muitas vezes, os pacientes se deparam com opções que variam amplamente em termos de custo, refletindo diferentes níveis de profissionalismo e qualidade (Alansari *et al.*, 2019).

Os modelos digitais, podem ser preparados de duas formas, sendo elas a indireta ou direta. A forma indireta ocorre por meio do escaneamento nos modelos de gesso ou por imagens de tomografias computadorizadas e na direta faz-se uso do escaneamento intraoral da boca do paciente. Dessa forma, o uso do Scanner permite que as moldagens dentárias não sejam necessárias, se apresentado enquanto uma ótima opção para pacientes com reflexo de vômito, fissura lábio palatina, evitando o risco de aspiração e desconforto respiratório (Loiola *et al.*, 2019).

Gedrimiene *et al.* (2019) destaca a importância dos modelos digitais na odontologia, uma vez que estes permitem uma comunicação mais eficiente entre profissionais e pacientes. Ao possibilitar a visualização antecipada do plano de

tratamento, os modelos digitais contribuem para a criação de expectativas realistas e aumentam a confiança do paciente. Além disso, a facilidade de armazenamento e sua durabilidade, representam vantagens significativas em comparação aos modelos de gesso.

A ortodontia convencional, com seus aparelhos metálicos, ainda é bastante utilizada devido ao seu custo acessível. No entanto, a evolução tecnológica tem proporcionado novas opções de tratamento, como os alinhadores transparentes, que oferecem maior estética e conforto. A coexistência dessas modalidades demonstra a necessidade de uma abordagem personalizada, que leve em consideração as necessidades e preferências de cada paciente, bem como os avanços da ciência odontológica (Patterson, 2021).

As indicações de alinhadores dentários transparentes incluem: apinhamento dentário de leve a moderado/fechamento, maloclusão anteroposterior leve na dentição permanente, mordida aberta não esquelética e constrição. No entanto, apresentam limitações e contraindicações, não sendo recomendados para a correção de todos os tipos de maloclusões. Segundo Muggiano e Quaranta (2013) apontaram, o referido tipo de alinhadores não trazem resultados positivos quando se trata de apinhamento ou diastema  $>5$  mm, discrepâncias anteroposteriores esqueléticas  $>2$  mm, relação cêntrica e discrepâncias cêntricas oclusais, rotações  $>20^\circ$ , dentes extruídos; inclinação  $>45^\circ$ ; dentes com coroas clínicas curtas, arcos com vários dentes ausentes (Levrini, 2015).

A maioria das pessoas ainda opta pelos métodos tradicionais de alinhamento dental por falta de conhecimento sobre os alinhadores invisíveis. Essa preferência, se encontra relacionada à falta de informação e à visão mais tradicional sobre os tratamentos ortodônticos. No entanto, muitos pacientes, ao serem apresentados aos alinhadores invisíveis, optam por essa nova tecnologia, atraídos por sua estética e praticidade. Ademais, a mudança de preferência pode ser motivada tanto pela busca por um tratamento mais discreto, quanto por questões financeiras, já que os custos podem variar entre os diferentes métodos (Ladewig; Ladewig; Ladewiig, 2020).

Para que as disfunções nas arcadas dentárias sejam evitadas, bem como os problemas causados pelo apinhamento dental, protusão exagerada e/ou grandes espaçamentos entre os dentes, é recomendado que o tratamento seja iniciado ainda na infância, o que também evita a necessidade de cirurgia ortognática (Levrini, 2015).



Os alinhadores estéticos demonstram uma outra limitação adicional, que consiste na impossibilidade de realizar mudanças no planejamento após o início do tratamento odontológico. Além desse fator, é exigida a realização de exames e testes complementares para que se torne possível a realização de mudanças no planejamento, porém é importante salientar que, por ser um tratamento sequencial, se faz necessário um intervalo de até dois meses entre o início de um tratamento e a mudança de protocolo (Grünheid; Loh; Larson, 2017).

### 1.1.2 Alinhadores invisíveis

Os alinhadores invisíveis, feitos sob medida para cada paciente, conferem melhor performance na estética da pessoa e são utilizados para corrigir a posição na qual os dentes se encontram. Além disso, são confortáveis, removíveis e evitam cortes e aftas na boca (Gu *et al.*, 2017).

O mecanismo de movimentação realizado pelos alinhadores estéticos está relacionado à elasticidade apresentada pelas placas que possuem tensão linear e resistência, para que seja possível exercer as forças necessárias sejam essas intensas ou leves, porém sempre contínuas, de modo que seja possível realizar a movimentação necessária dos elementos dentários (Kohsravi *et al.*, 2017).

O uso do aparelho Invisalign® deve se estender, segundo Morton *et al.* (2017), por um período de 22 horas, porém o ideal é que sempre que o paciente vá se alimentar ou beber água, realize a remoção do recurso. Isso deve ocorrer tendo em vista que a saliva deve apresentar contato com a estrutura para efetivar a solução tampão e respeitar o processo de desmineralização e remineralização, que é fisiológico do organismo.

O tratamento oferece um mecanismo eficaz de limpeza, permitindo que o paciente remova o aparelho após as refeições para realizar uma higiene bucal completa. Essa facilidade e a alta qualidade do material dos alinhadores contribuem para a manutenção da saúde bucal e otimizam os resultados do tratamento ortodôntico. A boa adesão do paciente ao tratamento, seguindo as orientações do profissional, é fundamental para garantir a eficácia e o sucesso do protocolo (Rodrigues *et al.*, 2020).

A possibilidade de remoção dos alinhadores invisíveis para a realização da higiene bucal representa um diferencial significativo em relação aos aparelhos fixos.

Estudos científicos corroboram essa vantagem, evidenciando que o uso de alinhadores está associado a melhores *índices* periodontais e menor quantidade de biofilme dental (Azaripour *et al.*, 2015). Essa superioridade se deve à facilidade de acesso às superfícies dentárias durante a escovação e o uso do fio dental, o que contribui para a manutenção da saúde bucal.

Destaca-se que em alguns casos o uso dos alinhadores invisíveis pode ser indicado, mas há a necessidade da adoção de outros dispositivos, os quais são responsáveis por auxiliar e complementar o protocolo, correspondendo aos *attachments*, ancoragem viabilizada por mini implantes, ligas de borrachas ou mesmo a escolha do aparelho fixo para o que o resultado pretendido seja alcançado (Balachandran *et al.*, 2019).

Normalmente, os casos que exigem auxiliares são aqueles em que grandes apinhamentos são detectados, bem como nos protocolos que necessitam de extração dentária, movimentação dentária mais complexa, por exemplo na verticalização, rotação e extrusão ou quando forem detectados anomalias em relação ao tamanho ou posicionamento das mandíbulas (Balachandran *et al.*, 2019).

Os alinhadores baseiam-se na premissa de provocar forças leves sobre os elementos dentários que apresentam necessidade de alinhamento e que estão envolvidos no movimento dentário. As forças provocadas sobre os elementos de ancoragem são provocadas pela então chamada cápsula, que é o próprio alinhador e também pela capacidade que o recurso apresenta em transformar a força elástica que possui, em força mecânica para oportunizar a movimentação (Patterson, 2021).

Em um estudo realizado por Cordeiro e Zago (2019) 65% dos participantes manifestaram opinião positiva quanto ao uso do alinhador invisível e sua eficácia em relação aos aparelhos convencionais. Aliado à confiança no protocolo, os pesquisados afirmaram que um dos fatores referentes à eficiência do alinhador invisível se encontra na disciplina do paciente, bem como na sua automotivação, o que torna o protocolo mais preciso.

### 1.1.3 Planejamento e instalação

Na fase de planejamento e instalação, primeiramente é realizado o *design* de cada face dentária para que possa ser feito de acordo e não sair dos dentes, mantendo um bom protocolo para a arcada dentária e funcionar com os alinhadores invisíveis,

acelerando o procedimento estético realizado em cada paciente. Assim, é possível obter resultados positivos em comparação com o tratamento convencional (Bispo; Normande Neto; Marcelos, 2022).

Uma das principais limitações dos sistemas de alinhadores invisíveis é a necessidade de nova documentação e confecção de um novo conjunto de placas quando alterações ou novos planejamentos são necessários, o que pode aumentar o tempo de tratamento previsto (Silva *et al.*, 2023).

Em cada consulta, é realizado um acompanhamento detalhado da saúde bucal, avaliando a evolução do tratamento e as condições atuais dos dentes. Com base nessas informações, um novo planejamento é elaborado, considerando as possibilidades e limitações, visando sempre a manutenção da saúde bucal e a obtenção de um sorriso esteticamente agradável e funcional (Franco, 2017). O autor relata cinco vantagens relevantes do Invisalign®:

1. Estética: ser transparente, pois passa muitas vezes despercebido, portanto, não mudando a aparência do paciente durante o tratamento.
2. Removível: a facilidade de remoção nas refeições, em que o paciente remove os aparelhos para alimentar, não tendo incômodos ou restrições.
3. Higiene: a fácil remoção dos alinhadores beneficia a higienização (escovação e fio dental), e trabalhos científicos mostram que neste tratamento os pacientes apresentam uma melhor saúde bucal quando comparado ao tratamento convencional com bráquetes. Pois o alinhador fica em torno de 0,5 mm aquém da linha de gengiva.
4. Conforto: com espessura de 0,7 mm e ficando sobreposto diretamente no dente, não tem volume intrabucal, não ocupa o espaço da bochecha, lábio ou língua, assim o paciente não tem dificuldade na fala ou desconforto de peças coladas.
5. Previsibilidade: tratada como principal vantagem do sistema Invisalign® para o ortodontista. Em que o mesmo, planeja virtualmente o caso, mostrando ao paciente qual o resultado final esperado, inclusive estimando o tempo de tratamento, sendo assim também, um excelente instrumento de venda.

#### 1.1.4 Vantagens e desvantagens dos alinhadores invisíveis

Os materiais utilizados antigamente eram os únicos responsáveis pela movimentação dos dentes e pode-se dizer que a forma inicial dos sistemas invisíveis

dependia puramente do alinhador para alcançar seus resultados. Com o desenvolvimento do sistema e *softwares* os *attachments* começaram a ser utilizados, visando a melhora nos movimentos dentais. No presente, com o avanço da tecnologia, os *attachments* são colocados automaticamente pelo *software* do fabricante, em locais onde é necessário realizar extrusão, rotação e outros movimentos considerados mais difíceis ou complexos (Gu *et al.*, 2017).

Diante desses aspectos, a grande vantagem dos novos aparelhos é a estética, bem como a facilidade de remoção e a realização da limpeza dentária, contribuindo com a saúde da boca, não deixando mal odor ou lesões. Além disso, observa-se a grande procura por aparelhos mais discretos e de fácil manejo, tendo em vista que o usuário não terá o trabalho de ficar limpando o tempo todo com fio dental, fator preponderante em relação aos aparelhos convencionais (D'Apuzzo *et al.*, 2019). Além de ser confeccionado de um material plástico suave, os alinhadores invisíveis não irritam as gengivas e a boca como os aparelhos metálicos, proporcionando uma experiência mais confortável.

As desvantagens da técnica são a necessidade de cooperação do paciente, o que é de grande importância, uma vez que se houver descaso, o tratamento pode fracassar (Rothier; Vilella, 2010). O período mínimo de uso diário dos alinhadores é de 22 horas e a falta de disciplina pode comprometer os resultados. Outra desvantagem diz respeito à demora maior para dar início ao tratamento por conta da espera do processo de avaliação e aprovação e aguardar a sua importação, como o caso do sistema Invisalign® (Zhou; Guo, 2020).

O custo do alinhador invisível é mais elevado que o procedimento convencional, por ser patenteado e ter valor operacional elevado. Além disso, por não ser um meio muito utilizado consultório odontológico, a demanda é baixa, pois devido aos valores a maioria dos clientes optam pelo procedimento antigo, o qual apresenta custos mais baixos (Sousa *et al.*, 2021).

O preço elevado dos alinhadores impacta diretamente na escolha por um tratamento mais estético ou pelo uso do aparelho fixo convencional, estando intimamente relacionado com o nível socioeconômico dos pacientes (Gao *et al.*, 2021). Nesse sentido, uma discussão que envolve o custo do tratamento é o marketing envolvido nesse tipo de sistema, como a venda do tipo Direct to Consumer (DTC) feita por algumas empresas, em que o tratamento com alinhadores é vendido como uma 'indicação universal'.

Essa prática surgiu como uma estratégia das empresas de alinhadores DTC, enfatizando cada vez mais o produto em si, o custo e conveniência que o acompanham (em comparação ao custo de um tratamento com um especialista), ao invés da qualidade do serviço prestado pelo fornecedor. Isso acaba impactando diretamente os ortodontistas, que por vezes se sentem na obrigação de fazer um tratamento com alinhadores para não perder o paciente, mesmo que o tratamento com um aparelho fixo fosse mais indicado para aquele caso (Kravitz; Bowman, 2016).

Tendo, em vista, que o preço pode aumentar se o tratamento exigir movimentações dentárias mais complexas ou se o paciente tiver necessidades ortodônticas específicas. Casos simples podem ter um custo menor. Vale ressaltar que quando são criados novos meios e procedimentos, o custo costuma ser elevado. No entanto, quando a população começa a optar esse procedimento o valor pode ser diminuído, alcançando maior número de interessados (Barbosa; Cunha; Cunha, 2020).

#### 1.1.5 Característica dos plásticos

Em alguns casos, o plástico do alinhador pode machucar a pessoa, dependendo do mal uso e de ser confeccionado sem tirar as medidas de cada paciente, tendo cargas cortantes e realizado um meio de confortar a pessoa para não machucar e desenvolver um melhor tratamento seguindo o procedimento correto (White *et al.*, 2017).

A seleção do material e da espessura dos alinhadores ortodônticos transparentes é um fator crítico para o sucesso do tratamento. Materiais como o PETG, comumente utilizado na fabricação de alinhadores, apresentam uma relação complexa entre espessura e propriedades mecânicas (Houle *et al.*, 2017).

Alinhadores mais finos, embora exerçam forças menores sobre os tecidos periodontais, podem ser mais suscetíveis a deformações, comprometendo a precisão dos movimentos dentários. A busca por um equilíbrio entre a rigidez e a flexibilidade do material é fundamental para garantir a eficácia e o conforto do tratamento. Materiais como o poliuretano, com propriedades mecânicas superiores, emergem como uma alternativa promissora para superar os desafios associados aos alinhadores PET-G ( Houle *et al.*, 2017).

Os alinhadores são materiais viscoelásticos, fazendo com que seu comportamento possa variar: sob cargas constantes, a deflexão de um material viscoelástico aumenta ao longo do tempo e, em deflexão constante, sua carga diminui. Quando inseridos na cavidade oral, cargas intermitentes são submetidas nos alinhadores; em deflexão constante, a carga exercida pelo alinhador é reduzida. A extensão dessa redução e, portanto, o desempenho do plástico, dependerá tanto da magnitude da carga aplicada quanto das propriedades do material usado para fazer o alinhador (Lombardo, 2017).

Outra curiosidade é que, no caso dos arcos metálicos, a flexão ou torção de fios cria uma magnitude de força maior (ativação). O mesmo não acontece com os alinhadores, em que a ativação do plástico causa uma diminuição na magnitude da força ou seja, a força deve ser aplicada de forma lenta, gradual e sequencial (Lombardo, 2017). No estudo de Chisari *et al.*(2014) verificou-se que uma maior porcentagem de movimentação dentária ocorreria se a prescrição de movimentação fosse diminuída de 0,5 para 0,25 mm por alinhador (Chisari *et al.*, 2014).

Algumas particularidades dos alinhadores é que eles possuem características diferentes aplicando pouca força ao colocar, tendo em vista podendo causar uma baixa intensificação de força nas alienações dos arcos e flexibilizando a face dentária (Upadhyay; Arqub, 2022).

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização da pesquisa sobre os alinhadores invisíveis, optou-se pela pesquisa bibliográfica baseada em uma revisão de literatura. Destaca-se que a pesquisa bibliográfica, de acordo com Prodanov e Freitas (2013) se caracteriza por ser construída a partir de estudos já publicados, contidos em livros, artigos científicos e outras fontes legítimas, cuja finalidade é inserir o pesquisador na temática, bem como no assunto da pesquisa.

Ressalta-se que os dados obtidos foram buscados nos repositórios e revistas científicas, tendo como fonte o Google Scholar, PubMed, Lilacs, Scielo e CAPES. Após a análise dos referenciais e aplicados os critérios de inclusão e exclusão, as informações foram sistematizadas e compuseram o artigo resultante da pesquisa.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma análise comparativa entre os alinhados invisíveis e o tratamento ortodôntico convencional revela resultados significativos em diferentes aspectos do tratamento ortodôntico. Os alinhadores invisíveis, como o sistema Invisalign®, destacam-se principalmente em termos de estética e conforto para o paciente. Estes alinhadores são fabricados a partir de um material plástico transparente e são ajustados para corrigir a posição dos dentes de forma quase imperceptível. Este fator estético contribui para uma maior facilidade entre pacientes adultos e adolescentes, que muitas vezes recomenda evitar o uso de aparelho (Patterson, 2021).

Outro ponto positivo dos alinhados invisíveis se encontra na facilidade de higienização. Ao serem removíveis, eles permitem uma limpeza mais eficaz dos dentes em comparação com os aparelhos fixos, que podem dificultar a escovação e o uso do fio dental. Estudos mencionados indicam que pacientes que utilizam aparelhos invisíveis apresentam melhor saúde bucal ao longo do tratamento em comparação com pacientes com aparelhos fixos, devido ao menor acúmulo de placa, resíduos e facilidade de higienização (Robertson *et al.*, 2020).

Quanto ao conforto, os alinhadores invisíveis tendem a provocar menos dor e proteção nos tecidos moles da boca, como lábios e bochechas, em comparação aos aparelhos metálicos tradicionais. Isso se deve à ausência de fios e bráquetes, que muitas vezes causam desconforto e úlceras na boca dos pacientes. No entanto, a cooperação do paciente é essencial para a eficácia dos alinhadores, uma vez que devem ser usados por pelo menos 22 horas diárias. A falta de comprometimento com o uso constante dos alinhadores pode comprometer os resultados do tratamento (Sousa *et al.*, 2021).

Em relação à eficácia no tratamento de casos complexos, os aparelhos ortodônticos convencionais ainda se mostram mais versáteis. Enquanto os alinhadores invisíveis são eficazes em tratar casos de apinhamento lento leve a moderado e correções níveis anteroposteriores, eles apresentam limitações em movimentos lentos mais complexos, como rotações severas e extrusões. A necessidade de anexos (pequenos acessórios colocados nos dentes) nos casos mais difíceis também demonstra que o sistema de alinhamentos tem suas restrições (Houle *et al.*, 2017).

Por fim, o custo do tratamento com alinhamentos invisíveis é um fator importante a ser considerado. Embora apresentem vantagens estéticas e de conforto, seu custo tende a ser mais elevado do que os aparelhos convencionais. Este fator limita o acesso ao tratamento para alguns pacientes, que optam pelo aparelho fixo tradicional devido ao custo mais acessível (Bispo; Normande Neto; Marcelos, 2022).

## **4 CONCLUSÃO**

Mediante os resultados da pesquisa, é possível sugerir que, apesar das vantagens significativas dos alinhadores invisíveis em termos de estética e conforto, eles ainda não substituem completamente os aparelhos ortodônticos clássicos. Cada método tem seus méritos e é mais adequado para determinados tipos de casos. Nesse sentido, a escolha entre alinhadores invisíveis e tratamento convencional deve ser baseada em uma avaliação criteriosa das necessidades individuais do paciente, considerando fatores como a complexidade do caso, as opções estéticas, o custo e o nível de comprometimento do paciente com o tratamento.

Embora a literatura tenha apresentado diversas vantagens dos alinhadores invisíveis em relação ao uso dos alinhadores convencionais, observa-se que o alto custo tem se mostrado uma das maiores desvantagens quando se estabelece uma comparação entre os dois protocolos. Desse modo, é possível compreender que mesmo apresentando resultados clínicos satisfatórios, o fator custo x benefício impede que a opção inserida pelos alinhadores invisíveis restrinja a busca por esse tipo de tratamento.

Ademais, com a pesquisa foi possível avaliar que a colaboração do paciente e sua disciplina são aspectos essenciais para o sucesso dos protocolos, visto que a possibilidade de maior autonomia e conforto pode gerar descaso em relação ao fato de que os alinhadores invisíveis podem ser retirados pelo usuários com facilidade. É importante destacar que existem diversos atrativos em relação aos alinhadores, principalmente no que se refere à qualidade dos materiais utilizados em sua confecção. Outro aliado se encontra na inserção da tecnologia, o que amplia as possibilidades dos protocolos ortodôntico alcançarem os objetivos determinados, sejam eles de maior ou menos complexidade.



## REFERÊNCIAS

- Alajmi, S.; Shaban, A.; Al-Azemi, R. Comparison of Short-Term Oral Impacts Experienced by Patients Treated with Invisalign or Conventional Fixed Orthodontic Appliances. *Medical Principles and Practice*, 29, 382-388, 2020. Disponível em <<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3750988>> Acesso em 21 nov. 2024.
- Alansari, S.; Atique, M. I.; Gomez, J. P.; Hamidaddin, M.; Thirumoorthy, S. N.; Sangsuwon, C.; Khoo, E.; Nervina, J. M. The effects of brief daily vibration on clear aligner orthodontic treatment. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, n.7, p. 134-140, 2018. Disponível em <[https://orthodonticscientist.org/images/pdf/vibration\\_on\\_clear\\_aligner.pdf](https://orthodonticscientist.org/images/pdf/vibration_on_clear_aligner.pdf)> Acesso em 23 nov. 2024.
- Azaripour, A.; Weusmann, J.; Mahmoodi, B., Peppas, D; Gerhold-Ay, A; Van Noorden, C. J. F.; Willershause, B. Braces versus Invisalign®: gingival parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 15:69, 2015. Disponível em < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26104387/>> Acesso em 20 nov. 2024.
- Balachandran, S.; Ganapathy, D.; Ramanatha, V. Clear aligners – A review. *Drug Invention Today*, 12 (10), 2280-2284, 2019. Disponível em < <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11259>> Acesso em 12 nov. 2024.
- Barbosa, G. M.; Cunha, D. V.; Cunha, A. L. Tratamento do apinhamento ânteroinferior com extração de incisivo inferior e uso de alinhadores estéticos. *e-RAC*, v. 9, n. 1, p. 1-2, 2020.
- Bispo, A. N.S.; Normande Neto, H. De V.; Marcelos, P. G. C. L. Uso de Alinhadores Invisíveis Removíveis na Dentição Mista: uma Revisão de Literatura. *Archives of health investigation*, 11(5), 859–865, 2022. Disponível em < <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArchHI/article/view/5877>> Acesso em 22 nov. 2024.
- Chisari, J. R.; MCGorray, S. P; Nair, M.; Wheeler, T.T. Variables affecting orthodontic tooth movement with clear aligners. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 145, 82–91, 2014. Disponível em < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24680028/>> Acesso em 18 nov. 2024.
- Cordeiro, M.; Zago, H. Alinhador ortodôntico (invisalign®): uma realidade. Revisão de literatura. *Revista gestão & saúde*. 21(2): 47-53. Issn 1984 – 8153, 2019. Disponível em < <https://www.herrero.com.br/files/revista/file85e736f53106cafe9991742bd63f102c.pdf> > Acesso em 22 nov. 2024.
- D'apuzzo, F.; Perillo, L.; Carrico, C.K.; Castroflorio, T.; Grassia, V.; Lindauer, S.J.; Shroff, B. Clear aligner treatment: different perspectives between orthodontists and general dentists. *Prog Orthod*, Mar 11;20(1):10, 2019. Disponível em < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30854613/>> Acesso em 12 nov. 2024.
- Franco, E. J. *Alinhador invisível: uma alternativa estética na correção das más oclusões suaves*. Bioart, 2017.

Galan-Lopez, L., Barcia-Gonzalez, J., & Plasencia E. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. *Korean J Orthod*, 49, 140-149, 2019. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31149604/>> Acesso em 20 nov. 2024.

Gedrimiene. A.; Adaskevicius, R.; Adaskevicius, R. Accuracy of fingerprints and conventional dental implant impressions for fixed partial dentures: a comparative clinical study. *The journal of Advance protese*, v. 11, n.5, p. 271-27, 2019. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31754417/>> Acesso em 22 nov. 2024.

Grünheid, T.; Loh, C.; Larson, B.E. How accurate is Invisalign in nonextraction cases? Are predicted tooth positions achieved? *The Angle Orthodontist*, v. 87, n. 6, p. 809-815, 2017. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28686090/>> Acesso em 22 nov. 2024.

Gu, J.; Tang, J. S.; Skulski, B; Campos, H. W.; Beck, F. M; Firestone, A. R. Avaliação da eficácia do tratamento Invisalign e eficiência em comparação com dispositivos fixos convencionais, utilizando o índice de pares classificação da avaliação. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 151, 259-66, 2017. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28153154/>> Acesso em 24 nov. 2024.

Houle, J. P.; Piedade, L; Todescan, R.; Pinheiro F. H. The predictability of transverse changes with Invisalign. *Angle Orthod*, 87, 19-24, 2017. Disponível em <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8388591/>> Acesso em 21 nov. 2024.

Ke, Y.; Zhu, Y.; Zhu, M. A comparison of treatment effectiveness between clear aligner and fixed appliance therapies. *BMC Oral Health*, v.19, n.24, 2019. Disponível em <<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-018-0695-z>> Acesso em 24 nov. 2024.

Khosravi, R.; Cohanim, B.; Hujoel, P.; Daher, S.; Neal, M.; Liu, W.; Huang, G. Management of overbite with the Invisalign appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 151(4), 691-699. 2017. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28364892/>> Acesso em 24 nov. 2024.

Kravitz, N.D.; Bowman, S.J. A Paradigm Shift in Orthodontic Marketing. *Seminars in Orthodontics* 22(4), 2016. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/305921306\\_A\\_Paradigm\\_Shift\\_in\\_Orthodontic\\_Marketing](https://www.researchgate.net/publication/305921306_A_Paradigm_Shift_in_Orthodontic_Marketing)> Acesso em 22 nov. 2024.

Ladewig, V. M.; Ladewig, S. F. A. M.; Ladewig, N. M. Tratamento de diastemas generalizados seguindo protocolo de decomposição de movimentação com o Sistema Invisalign®. *Ortho Sci. Orthod. sci. pract*, v.13, n. 52, p. 122-128, 2020. Disponível em <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1146618>> Acesso em 25 nov. 2024.

Levrini, L.; Abbate, G. M.; Migliori, F.; Orrù, G.; Sauro, S.; Caprioglio A. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed or removable appliances. A microbiological and preliminary clinical study. *Cumhuriyet Dent J*. 16:296–307, 2015. Disponível em <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5895427/>> Acesso em 20 nov. 2024.

Loiola, M.; Shibasaki, W.; Lima, L.; Santos, M.C. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. *OrtodontiaSPO*. 52(1): 86-90, jan. 2019. Disponível em <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/54592>> Acesso em 23 nov. 2024.

- Lombardo, L. Análise comparativa de nove estratégias de limpeza do alinhador F22. *Progress in Orthodontics*, v. 18, n.1, p. 26, 2017. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28782094/>> Acesso em 15 out. 2024.
- Morton, J.; Derakhshan, M.; Kaza, S.; Li, C. Design of the Invisalign system performance. *Seminars in Orthodontics*, Vol 23, n 1: pp 3-11, 2017. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/311616826\\_Design\\_of\\_the\\_Invisalign\\_system\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/311616826_Design_of_the_Invisalign_system_performance)> Acesso em 18 nov. 2024.
- Muggiano, F.; Quaranta, A. The aesthetic alternative in orthodontics with sequential aligners: the Invisalign system. *WebmedCentral Orthodontics*, London, v. 4, n. 10, p. 1-6, Oct 2013. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/331953819\\_Aesthetic\\_Removable\\_Orthodontic\\_Alternative-\\_Invisalign](https://www.researchgate.net/publication/331953819_Aesthetic_Removable_Orthodontic_Alternative-_Invisalign)> Acesso em 22 nov. 2024.
- Patterson, B. D. Class II malocclusion correction with Invisalign: Is it possible? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 159, n. 1, p. e41e48, 2021. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33223374/>> Acesso em 25 nov. 2024.
- Phan, X.; Ling, P.H. Clinical limitations of Invisalign. *J Can Dent Assoc*. V.73.n.3, abr. 2007. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17439714/>> Acesso em 15 nov. 2024.
- Prodanov, C. C.; Freitas, E. C. *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- Robertson, L; Kaur, H.; Fagundes, N.C.F.; Romanyk, D.; Major, P.; Mir, C.F. Effectiveness of clear aligner therapy for orthodontic treatment: A systematic review. *Orthodontics and Craniofacial Research*. Blackwell Publishing Ltd, 1 maio 2020. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31651082/>> Acesso em 28 nov. 2024.
- Rodrigues, G.G.; Azevedo, G.M.; Aquino, L.B.; Rocha, B.L.; Neves, L.S.; França, E.C. Differentiated staging protocol for Invisalign® aligners. *Clin Orthod*. AugSept;19(4):94-102, 2020. Disponível em <<http://www.dentalpresspub.com/br/rcodp/v19n4/94>> Acesso em 20 nov. 2024.
- Sousa, H.A.F.; Nascimento, J.J.P.N.F.; Sousa, M.A.F.; Genari, B.; Souza, A.O.; Degrazia, F.W. Aparelhos ortodônticos invisíveis: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, e5510111259, 2021. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/348197681\\_Aparelhos\\_ortodonticos\\_invisiveis\\_uma\\_revisao](https://www.researchgate.net/publication/348197681_Aparelhos_ortodonticos_invisiveis_uma_revisao)> Acesso em 20 nov. 2024.
- Upadhyay, M.; Arqub, S.A. Biomechanics of clear aligners: hidden truths & first principles. *J World Fed Orthod*, Feb;11(1):12-21, 2022. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34965910/>> Acesso em 20 nov. 2024.
- White, D.W.; Julien, K.C.; Jacob, H.; Campbell P. M.; Buschang, P. H. Discomfort associated with Invisalign and traditional brackets: a randomized , prospective trial. *Angle Orthod.*, 87(6), 801–8, 2017. Disponível em <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28753032/>> Acesso em 22 nov. 2024.
- Zhou, N.; Guo, J. *Efficiency of upper arch expansion with the Invisalign system*. Angle Orthod, 2020.