









**Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos**

[Clear Aligners versus Fixed Orthodontic Appliances: A Cross-Sectional Study in  
Orthodontics on the Future of Treatment]

Dissertação de Mestrado

[Mestrado Integrado em Medicina Dentária]

Sami Bilecan

Orientador(es):       Doutora M. Conceição Manso

Doutora Mónica Pinho

Mestre Ana Isabel Alves

Julho 2025



À la mémoire de Néné Fatma, partie bien trop tôt de ce monde.

Ce travail lui est dédié, en signe de mon affection et de ma gratitude éternelles.



## **Agradecimentos**

Um profundo agradecimento para a minha orientadora e coorientadoras de dissertação, Doutora M. Conceição Manso, Doutora Mónica Pinho, Mestre Ana Isabel Alves. A sua orientação preciosa e benevolência ao longo de toda a redação desta tese foram preciosas.

Profunda gratidão para todos os docentes da Faculdade de Ciências da Saúde, assim como para os funcionários, que estiveram sempre presentes. Os seus esforços incansáveis e o apoio constante, foram pilares essenciais para o sucesso deste empreendimento académico. A generosidade e compreensão demonstradas por todos foram fundamentais para a minha adaptação e progresso durante estes ciclos de estudo.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mes parents M. HASAN BILECAN et Mme. FIDAN BILECAN pour leur présence indéfectible à chaque étape de ce parcours. Merci pour tous les trajets à l'aéroport, pour chaque repas et chaque kilor de provisions préparés avec amour à mes arrivées et départs, pour toutes les heures passées au téléphone à me divertir et me reconforter (et je m'excuse sincèrement pour les moments où j'ai pu, par fatigue ou stress, m'emporter ou les blesser). Merci pour les nuits où la cheminée est restée allumée pour m'accueillir dans la chaleur du foyer en plein hiver, pour les conseils, le soutien moral et financier constant depuis le début, pour les tisanes quand la fièvre me gagnait et les Ferrero Rocher offerts en douce.

Un grand merci à Segin, Sélia, Nursem et Cem BILECAN (mon petit frère), pour leur soutien précieux et le temps partagé au téléphone. Merci à mes deux tantes, Selver et Besey, pour tous les délicieux içli köfte préparés avec soin et congelés pour mes périodes d'examen, véritables trésors des jours intenses. Merci à Xalo Dayi Oruk pour les nuggets du Quick après l'école quand j'étais petit et pour les tacos et lahmacun qu'il prépare à chacune de mes venues à Strasbourg.

Je remercie également Miran BILECAN et Evan BILECAN pour leur énergie positive, leur joie de vivre et leur détermination qui m'ont donné la force de persévérer.

Merci aux prières de mes grands-parents de Gökçayır et Eckbolsheim, et en particulier à Nene Fatma 🙏 : je garde en mémoire ce moment si émouvant du 4 avril 2025, assis en silence à la place 17F de l'avion en route vers la braderie de Gérardmer.

Merci à mon meilleur ami Karim Bouali pour son amitié et ses encouragements (et pour les bons tacos partagés à Strasbourg), à mon colocataire Louis Uçar pour sa présence au quotidien, et à tous mes collègues de la Faculté Fernando Pessoa pour leur camaraderie.

Enfin, un merci particulier à Wacil Youcef, le meilleur binôme du box 35 en clinique, pour son soutien constant et son esprit d'équipe.

Un merci tout particulier à Sami et Céline Köse pour leur soutien constant tout au long de cette période exigeante, et en particulier à Céline, dont la belle lettre de motivation m'a donné l'élan nécessaire pour poursuivre avec conviction la voie des études.

Enfin, une personne précieuse à mes yeux, Esra Ucar, dont la bienveillance et la présence sont une source de force et d'inspiration au long de ce parcours.

## Resumo

**Introdução:** Na atualidade, a Ortodontia tem experienciado uma evolução significativa, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela crescente procura por tratamentos mais estéticos e minimamente invasivos. O desenvolvimento dos alinhadores transparentes tem desafiado o predomínio dos tratamentos ortodônticos com os tradicionais aparelhos fixos com brackets. **Objetivo:** Este estudo pretende identificar diferenças entre gerações de Médicos Dentistas ou de Estomatologistas com prática clínica em Ortodontia sobre o futuro dos alinhadores ortodônticos. Como objetivo secundário pretende-se avaliar se a perspectiva se altera com a nacionalidade do profissional e com o país em que este trabalha. A hipótese de investigação é que existe diferença significativa na percentagem de profissionais de diversas gerações que utilizam alinhadores transparentes. Ainda, como hipóteses secundárias, se existe diferença significativa nesta percentagem de acordo com a nacionalidade e ainda com o país em que trabalha. **Métodos:** A recolha de dados foi realizada através de um questionário (de autopreenchimento online) aplicado num único momento de tempo, numa amostra de conveniência de Médicos Dentistas ou de Estomatologistas com prática clínica em Ortodontia (total de 93), a exercer em Portugal e noutros países (Espanha, França, Itália, entre outros). O link do questionário foi disponibilizado aos profissionais por contacto direto ou através de fóruns profissionais da área. **Resultados:** Não são detetadas associação/diferença significativas ( $p > 0,05$ ) por género e situação profissional, nem diferenças significativas nas atitudes, na escolha de alinhadores, e nas avaliações com a geração dos profissionais. Os profissionais portugueses demonstram maior expectativa quanto ao papel das empresas na inovação sustentável dos alinhadores ( $p = 0,006$ ) enquanto os italianos e franceses revelaram maior ceticismo ou distanciamento face a essa responsabilidade. **Conclusões:** Embora os alinhadores transparentes tenham conquistado espaço como alternativa estética e funcional, sobretudo em casos menos complexos, os aparelhos fixos continuam a ser indispensáveis em situações clínicas mais desafiadoras. O futuro da Ortodontia poderá passar por abordagens híbridas e pelo desenvolvimento de alinhadores com menor impacto ambiental. A nacionalidade demonstrou ser uma variável mais impactante, mostrando diferentes dimensões culturais, formativas e económicas no contexto estudado. Profissionais de diferentes nacionalidades mostraram padrões diferentes no reconhecimento da adesão à sustentabilidade, na preferência por marcas e na prática clínica. Este estudo aponta para a necessidade urgente de integrar a sustentabilidade nos currículos de formação ortodôntica, bem como de incentivar o desenvolvimento de soluções inovadoras por parte dos fabricantes. A promoção de uma Ortodontia mais consciente, ética e ambientalmente responsável exige uma colaboração ativa entre profissionais, instituições de ensino e indústria.

**Palavras-Chave:** “clear aligner”; “clear aligner therapy”; “Invisalign”; “orthodontic appliance, removable”.



## Abstract

**Introduction:** Currently, Orthodontics has been experiencing significant advancements, driven by technological progress and the growing demand for more aesthetic and minimally invasive treatments. The development of transparent aligners has challenged the predominance of orthodontic treatments using traditional fixed braces. **Objective:** This study aims to identify differences between generations of dentists and stomatologists practicing orthodontics on the future of orthodontic aligners. A secondary objective is to assess whether the perspective changes with the nationality of the professional and the country in which they work. The research hypothesis is that there is a significant difference in the percentage of professionals from different generations who use clear aligners and, as a secondary hypothesis, that there is a significant difference in this percentage according to nationality and the country in which they work. **Methods:** Data was collected using an online self-completion questionnaire administered to a convenience sample of dentists or stomatologists (a total of 93) practicing orthodontics in Portugal and other countries (Spain, France, Italy, among others). The questionnaire link was made available to professionals by direct contact or via professional forums in the field. **Results:** There was no significant association/difference ( $p>0.05$ ) by gender and professional situation, nor were there any significant differences in attitudes, choice of aligners and evaluations by professional generation. Portuguese professionals showed greater expectations regarding the role of companies in the sustainable innovation of aligners ( $p=0.006$ ), while Italians and French professionals showed greater skepticism or distancing from this responsibility. **Conclusions:** Although transparent aligners have gained ground as an aesthetic and functional alternative, especially in less complex cases, fixed appliances are still indispensable in more challenging clinical situations. The future of orthodontics could involve hybrid approaches and the development of aligners with less environmental impact. Nationality proved to be a more impactful variable, showing different cultural, educational and economic dimensions in the context studied. Professionals of different nationalities showed different patterns in recognising adherence to sustainability, in brand preference and in clinical practice. This study points to the urgent need to integrate sustainability into orthodontic training curricula, as well as to encourage the development of innovative solutions by manufacturers. Promoting more conscious, ethical and environmentally responsible orthodontics requires active collaboration between professionals, educational institutions and industry.

**Keywords:** “clear aligner”; “clear aligner therapy”; “Invisalign”; “orthodontic appliance, removable”.



## Índice

Índice de Figuras	xv
Índice de Tabelas	xvii
I. Introdução	1
II. Desenvolvimento	3
1. Revisão da Literatura	3
1.1. Tratamento ortodôntico fixo convencional	3
1.1.1. Indicações	4
1.1.2. Contraindicações	5
1.2. Alinhadores transparentes	6
1.2.1. Indicações	9
1.2.2. Contraindicações	10
2. Materiais e Métodos	13
2.1. Pesquisa bibliográfica	13
2.2. Tipologia de estudo	13
2.3. População e Amostra	13
2.4. Instrumento de recolha de dados	14
2.5. Procedimento de acesso ao grupo de participantes	14
2.6. Considerações Éticas	15
2.7. Tratamento de Dados	15
3. Resultados	17
3.1. Avaliação da perspetiva com a “geração”	24
3.2. Avaliação da perspetiva com a “nacionalidade”	27
3.3. Avaliação da perspetiva com o “país onde trabalha”	31
4. Discussão	35
4.1. Alinhadores transparentes: entre a estética e as limitações clínicas	36

4.2. O impacto no meio ambiente: um aspecto subestimado	37
4.4. Limitações do estudo	39
4.5. Relevância educacional e formativa	39
III. Conclusão	41
Referências Bibliográficas	43
Anexo - Parecer da Comissão de Ética	
Apêndice - Consentimento informado e Questionário.	

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Numa escala de 1 a 5 (em que 1 é o menos importante e 5 é o mais importante) quanto considera importante a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários? (n=93).....	21
<b>Figura 2:</b> Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição do número de pacientes que o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários, por: a) geração de profissionais (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,214$ ); b) agrupamento de gerações de profissionais (teste de Mann-Whitney, $p=0,088$ ).....	25
<b>Figura 3:</b> Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição do grau de importância sobre a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários, por: a) geração de profissionais (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,456$ ); b) agrupamento de gerações de profissionais (teste de Mann-Whitney, $p=0,726$ ).....	27
<b>Figura 4:</b> Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição por nacionalidade de: a) número de pacientes que o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,044$ ); b) grau de importância sobre a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,245$ ).....	31
<b>Figura 5:</b> Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição por país onde trabalha, do: a) número de pacientes que o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,017$ ); b) grau de importância sobre a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis, $p=0,290$ ).....	34



## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Distribuição de questionários obtidos a partir do preenchimento em diferentes idiomas (n=93).....	17
<b>Tabela 2:</b> Distribuição de características sociodemográficas da amostra (n=93).....	18
<b>Tabela 3:</b> Situação Profissional dos participantes/ amostra (n=93).....	19
<b>Tabela 4:</b> Avaliação do futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets (n=93).....	20
<b>Tabela 5:</b> Número de pacientes (em média) que trata com alinhadores dentários por mês (n=89 respostas).....	20
<b>Tabela 6:</b> Qual a marca de alinhadores ortodônticos que utiliza mais frequentemente? (resposta múltipla) (n=93).....	21
<b>Tabela 7:</b> Importância da sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários (n=93). Dados obtidos da junção de graus de importância originais (1 a 5; sendo 1 é o menos importante e 5 é o mais importante).....	22
<b>Tabela 8:</b> <i>Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários?</i> (n=93).....	22
<b>Tabela 9:</b> Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis? (n=93).....	23
<b>Tabela 10:</b> Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável geração e as variáveis sexo e situação profissional.....	24
<b>Tabela 11:</b> Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável geração e outras variáveis do questionário.....	25
<b>Tabela 12:</b> Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável nacionalidade e as variáveis sexo e situação profissional, assim como outras variáveis do questionário.....	29
<b>Tabela 13:</b> Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável país onde trabalha e as variáveis sexo e situação profissional, assim como outras variáveis do questionário.....	32



## I. Introdução

A ortodontia passou por evoluções significativas ao longo do século XX e início deste, com a introdução de dispositivos cada vez mais precisos e estéticos. Entre as inovações mais marcantes destaca-se a criação do sistema Invisalign, desenvolvido em 1998 por Zia Christi e Kelsey Wirth (Panayi, 2023; Chandra et al., 2024). Este sistema revolucionário baseia-se no uso de alinhadores transparentes em plástico para movimentar os dentes sem a utilização de aparelhos fixos, ideia que remonta aos trabalhos do Dr. Kesling em 1945, que já havia explorado o uso de dispositivos plásticos na correção de más oclusões dentárias (Panayi, 2023).

A aplicação de forças ortodônticas sobre os dentes constitui um elemento fundamental na planificação terapêutica. A forma como essas forças são aplicadas, assim como a consideração do estado do ligamento periodontal (LPD) (Huang et al., 2021), desempenha um papel crucial no sucesso do tratamento. A velocidade de remodelação do osso alveolar está diretamente relacionada à resposta biomecânica do LPD, um tecido viscoelástico responsável por amortecer as cargas e impactos transmitidos do dente ao osso (Seo et al., 2021).

No entanto, embora os alinhadores transparentes apresentem eficácia clínica comprovada, sua expansão representa também um desafio ambiental. A ortodontia moderna, com o uso crescente de modelos dentários impressos em 3D e filmes plásticos não recicláveis, levanta uma importante questão ecológica (Panayi, 2023). A indústria ortodôntica tende a privilegiar a inovação tecnológica acelerada sem sempre considerar as consequências ambientais associadas ao uso de materiais descartáveis (Panayi, 2023). Diante disso, torna-se essencial alertar a comunidade ortodôntica sobre os potenciais riscos de uma utilização descontrolada desses materiais e incentivar alternativas mais sustentáveis, como a adoção de alinhadores produzidos a partir de polímeros recicláveis (Panayi, 2023).

Neste contexto, esta dissertação integra, assim, uma vertente de investigação sobre a importância da sustentabilidade nos tratamentos ortodônticos, explorando as percepções dos clínicos quanto à responsabilidade ambiental. Este estudo pretende identificar diferenças entre gerações de Médicos Dentistas ou de Estomatologistas com prática clínica em Ortodontia sobre o futuro dos alinhadores ortodônticos. Como objetivo

secundário pretende-se avaliar se a perspectiva se altera com a nacionalidade do profissional e com o país em que este trabalha. A hipótese de investigação é que existe diferença significativa na percentagem de profissionais de diversas gerações que utilizam alinhadores transparentes. Ainda, como hipóteses secundárias, se existe diferença significativa nesta percentagem de acordo com a nacionalidade e ainda com o país em que trabalha.

Através da aplicação de um questionário a médicos dentistas e estomatologistas com prática clínica em Ortodontia, foi possível recolher dados sobre tendências de uso, marcas mais adotadas, práticas sustentáveis e sugestões de inovação, contribuindo para uma visão mais clara e atualizada do panorama da prática clínica ortodôntica contemporânea.

## II. Desenvolvimento

### 1. Revisão da Literatura

#### 1.1. Tratamento ortodôntico fixo convencional

O tratamento ortodôntico convencional baseia-se principalmente na utilização de brackets metálicos ou cerâmicos fixados na superfície vestibular dos dentes, interligados por arcos metálicos que exercem forças contínuas com o objetivo de guiar progressivamente os dentes para a sua posição ideal (Hennessy et al., 2016). Esta abordagem permite um controlo tridimensional preciso dos movimentos dentários, nomeadamente no que se refere ao torque, à intrusão, à extrusão, bem como aos deslocamentos radiculares (Weir, 2017).

Os aparelhos fixos apresentam uma vantagem notável nos casos complexos, tais como más oclusões severas, desvios esqueléticos crânio-faciais (Javed, 2025) ou ainda dentes impactados que requerem tração progressiva (Melo et al., 2021).

Do ponto de vista biomecânico, os *brackets* metálicos, frequentemente fabricados em aço inoxidável, são privilegiados devido à sua elevada rigidez, resistência à corrosão e biocompatibilidade (Machucha et al., 2024). Estas propriedades conferem uma estabilidade mecânica que permite uma transmissão eficaz das forças ortodônticas sem deformação do sistema (Machucha et al., 2024). Assim, a biomecânica do movimento dentário é perfeitamente controlada, o que se traduz numa melhor previsibilidade dos resultados terapêuticos (Melo et al., 2021).

Por fim, os aparelhos fixos possibilitam um contacto oclusal constante, o que favorece um melhor direcionamento das arcadas dentárias em casos que exigem ajustes finos da oclusão. A sua ancoragem constante reduz igualmente os riscos de recidiva, desde que a contenção pós-tratamento seja devidamente utilizada (Melo et al., 2021).

Apesar da sua eficácia clínica amplamente documentada, os tratamentos ortodônticos fixos apresentam diversas desvantagens significativas que devem ser consideradas durante a planificação terapêutica (Abbate et al., 2015).

Antes de mais, o uso de *brackets* e arcos metálicos implica um aumento na frequência das consultas clínicas e uma permanência prolongada de um dispositivo fixo na cavidade oral, o que, em contexto epidémico (como durante a pandemia de COVID-19) (Marya et

al., 2020), pode aumentar o risco de transmissão viral. O tratamento ortodôntico fixo é suscetível de favorecer uma exposição prolongada a aerossóis contaminados ou a superfícies instrumentais indiretamente contaminadas (Marya et al., 2020).

Do ponto de vista clínico, os pacientes podem experienciar desconfortos mecânicos: fios ortodônticos salientes, *brackets* descolados ou partidos, gerando desconforto, dores e visitas de urgência adicionais (Cardoso et al., 2020). Além disso, a presença constante dos aparelhos na cavidade oral altera as condições locais: favorece a acumulação de biofilme dentário, particularmente em torno dos *brackets* e dos arcos, o que dificulta a higiene oral quotidiana (Lin et al., 2022; Moradinezhad et al., 2024). Este biofilme, rico em bactérias acidogénicas, provoca a desmineralização do esmalte, podendo evoluir para lesões de cárie se a higiene oral não for rigorosa (Moradinezhad et al., 2024).

Paralelamente, essa acumulação bacteriana pode originar patologias gengivais tais como inflamação, hiperplasia gengival ou até formas precoces de doenças periodontais (Lin et al., 2022). Outro efeito indesejável reportado é a reabsorção radicular, complicação frequentemente associada à aplicação prolongada ou excessiva de forças ortodônticas, nomeadamente na ausência de um controlo preciso dos movimentos dentários (Lin et al., 2022; Moradinezhad et al., 2024).

Do ponto de vista funcional, os aparelhos fixos podem também alterar temporariamente a fonação e a elocução, especialmente nos primeiros dias após a sua colocação (Melo et al., 2021). Além disso, os *brackets* metálicos são frequentemente responsáveis por lesões das mucosas jugais ou labiais, devido ao atrito mecânico constante, provocando assim irritações ou ulcerações locais (Weir., 2017).

### 1.1.1. Indicações

O tratamento ortodôntico fixo convencional é amplamente reconhecido pela sua versatilidade e pela sua capacidade de tratar casos clínicos complexos que frequentemente ultrapassam os limites dos alinhadores transparentes. É particularmente indicado em situações que requerem um controlo tridimensional preciso dos movimentos dentários, nomeadamente nos casos de extrusão dentária, más oclusões severas ou anomalias esqueléticas.

Nos casos que exigem uma extrusão dentária controlada, os aparelhos fixos permitem a aplicação de forças leves e contínuas, fundamentais para a preservação das estruturas periodontais. As forças recomendadas situam-se geralmente em torno de 15g para os

dentes anteriores e 50g para os dentes posteriores, com uma taxa de extrusão de aproximadamente 1 a 2 mm por mês, a fim de evitar complicações como a recessão gengival (Melo et al., 2021).

Os aparelhos fixos continuam igualmente a ser o tratamento de eleição para más oclusões severas de Classe II ou III, sobretudo quando estas se acompanham de desequilíbrios esqueléticos mandibulares ou maxilares (Hennessy et al., 2016). Nestes casos, os *brackets* oferecem um controlo preciso do torque, essencial para corrigir malposições dentárias associadas a bases ósseas dismórficas.

Além disso, os tratamentos com aparelhos fixos revelam-se particularmente eficazes na correção de rotações dentárias severas, frequentemente difíceis de alinhar com alinhadores, devido ao seu funcionamento baseado no envolvimento dentário, contrariamente ao ancoramento rígido proporcionado pelos *brackets* (Lin et al., 2022).

Em síntese, os aparelhos fixos estão indicados nos casos em que a mecânica ortodôntica exige uma precisão aumentada, uma força constante e controlada, ou quando o grau de complexidade de uma má oclusão ultrapassa as capacidades dos dispositivos removíveis (Lin et al., 2022).

### 1.1.2. Contraindicações

Apesar da sua eficácia e da elevada precisão biomecânica, o tratamento ortodôntico fixo convencional apresenta determinadas contra-indicações clínicas que devem ser rigorosamente consideradas antes de qualquer planificação terapêutica.

Uma das principais contra-indicações é a presença de periodontite crónica generalizada. Neste contexto, a aplicação de forças ortodônticas pode agravar a perda óssea e comprometer a estabilidade de dentes já afetados por uma inflamação crónica do periodonto (Moradinezhad et al., 2024). O deslocamento dentário num ambiente periodontal instável aumenta o risco de mobilidade dentária irreversível, recessão gengival e agravamento das perdas de inserção clínica (Melo et al., 2021).

Por outro lado, o tratamento fixo é desaconselhado em crianças pequenas ainda em denteição decídua ou em fase inicial de denteição mista. Nestes estágios, o crescimento crânio-facial encontra-se em curso, as raízes dos dentes temporários estão em processo de reabsorção e a estabilidade dos aparelhos fixos é difícil de garantir (Javed, 2025; Alam et al., 2024). A utilização de *brackets* pode interferir na erupção natural dos dentes

permanentes, como também provocar desalinhamentos secundários ou complicações funcionais (Marya et al.,2020).

Assim, antes de qualquer indicação de tratamento fixo, impõe-se uma avaliação clínica e radiológica aprofundada, de modo a verificar a saúde periodontal, a maturidade óssea e o estágio de desenvolvimento dentário, assegurando assim uma abordagem terapêutica adaptada e segura.

## **1.2. Alinhadores transparentes**

O tratamento ortodôntico com alinhadores transparentes baseia-se na utilização de alinhadores em material termoplástico, fabricados sob medida para cada paciente com recurso a tecnologias digitais avançadas (CAD/CAM) e a simulações tridimensionais (3D) precisas dos movimentos dentários (Chandra et al.,2024). Estes dispositivos, discretos e removíveis, oferecem uma alternativa estética e funcional aos tratamentos fixos convencionais.

Os alinhadores transparentes são fabricados a partir de polímeros termoplásticos específicos, criteriosamente selecionados pelas suas propriedades mecânicas, biocompatibilidade e transparência. Estes materiais permitem uma adaptação precisa às superfícies dentárias, garantindo simultaneamente uma transmissão eficaz das forças ortodônticas necessárias para o movimento dentário.

O polietileno tereftalato glicolizado (PET-G) é um dos materiais mais frequentemente utilizados. Apresenta uma boa transparência ótica, excelente estabilidade dimensional e baixa absorção de humidade, o que o torna particularmente adequado para um uso prolongado no meio oral (Bichu et al., 2022; Weir, 2017). A sua resistência à deformação e a facilidade de termoformação fazem dele uma escolha de eleição em sistemas como *Invisalign®* ou *ClearCorrect®* (Bichu et al., 2022).

Outros materiais também são empregues, consoante as marcas e os protocolos de fabrico. Entre eles destacam-se o polipropileno, o policarbonato, os poliuretanos termoplásticos, bem como o etileno-acetato de vinilo (EVA) (Bichu et al., 2022). Cada um destes polímeros apresenta características específicas: o policarbonato é valorizado pela sua rigidez, os poliuretanos pela sua elasticidade controlada, e o EVA pela sua flexibilidade e conforto (Weir, 2017).

O desempenho clínico dos alinhadores depende não apenas da escolha do polímero, mas também do método de termoformação e da frequência de substituição dos mesmos. Com efeito, a degradação progressiva dos materiais sob a ação mecânica e química do meio oral pode comprometer as propriedades mecânicas dos alinhadores, afetando assim a sua eficácia ortodôntica (Lin et al., 2022).

Uma das principais vantagens dos alinhadores transparentes reside na sua superior aceitação estética, frequentemente referida como um fator determinante na escolha do tratamento, sobretudo entre pacientes adultos. Ao contrário dos aparelhos fixos, os alinhadores podem ser retirados durante as refeições ou antes da escovagem dentária, facilitando, assim, uma higiene oral rigorosa e reduzindo de forma significativa o risco de desmineralização do esmalte ou de doenças periodontais (Alfawal et al., 2022; Chandra et al., 2024).

Do ponto de vista clínico, os alinhadores permitem uma distribuição mais homogênea e controlada das forças ortodônticas, o que reduz o risco de reabsorção radicular uma complicação frequentemente associada à aplicação de forças excessivas ou prolongadas nos tratamentos convencionais (Seo et al., 2021). Além disso, a adaptação inicial tende a ser melhor tolerada: diversos estudos demonstraram uma redução significativa da dor, do stress psicológico e do desconforto durante as refeições, sobretudo nas primeiras semanas de tratamento (Alfawal et al., 2022; Jabber et al., 2023).

O protocolo de desinfecção dos alinhadores constitui igualmente uma vantagem: a utilização de um tratamento por ultrassons a 42 kHz combinado com uma solução a 0,3% de cloreto de benzalcônio revelou-se altamente eficaz na limitação da formação de biofilmes microbianos nas suas superfícies (Lombardo et al., 2017).

Do ponto de vista logístico, o tratamento com alinhadores permite consultas mais curtas, uma planificação digital mais precisa da duração do tratamento e, em certos casos, a evicção de extrações de pré-molares, graças a uma gestão mais eficaz dos espaços interdentários (Chandra et al., 2024; Weir, 2017). Ao reduzir as irritações das mucosas orais, frequentemente observadas com *brackets* metálicos, os alinhadores contribuem também para um maior conforto geral e para uma melhoria do bem-estar psicossocial, nomeadamente pela redução da ansiedade social associada à aparência do sorriso (Chandra et al., 2024; Weir, 2017).

Apesar dos seus numerosos benefícios, os alinhadores transparentes apresentam determinadas limitações clínicas, técnicas e comportamentais que podem influenciar negativamente a eficácia do tratamento ortodôntico. O seu sucesso depende fortemente do envolvimento ativo do paciente, que deve demonstrar um elevado grau de rigor no uso das goteiras, recomendado por 22 horas diárias (Lombardo et al., 2017; Weir, 2017). Uma utilização irregular ou negligente pode comprometer a progressão do tratamento, atrasando ou desviando os movimentos dentários esperados (Chandra et al., 2024; Lin et al., 2022).

A autodisciplina e a motivação do paciente constituem, assim, elementos determinantes, o que pode representar um obstáculo, particularmente entre adolescentes ou adultos com baixa adesão (Chandra et al., 2024; Weir, 2017). Além disso, o custo elevado dos alinhadores, associado à tecnologia digital empregue na sua confeção e à necessidade de substituições frequentes, pode representar uma barreira financeira significativa, limitando o seu acesso (Chandra et al., 2024).

Do ponto de vista biomecânico, os alinhadores transparentes apresentam uma menor capacidade de gestão de movimentos dentários complexos, tais como rotações severas ou o controlo preciso do torque dentário, devido à sua estrutura arredondada e flexível (Chandra et al., 2024). A espessura do material pode ainda conduzir à perda dos contactos oclusais, afetando o ajuste final da oclusão (Chandra et al., 2024; Weir, 2017).

Alterações temporárias da fonação, particularmente na articulação de sons como o fonema « ch », também têm sido reportadas nos dias subseqüentes à colocação dos alinhadores. No entanto, este desconforto tende a desaparecer dentro de 30 dias, graças à adaptação neuromuscular (Melo et al., 2021).

Do ponto de vista biológico, diversos estudos identificaram a libertação de substâncias químicas potencialmente citotóxicas ou com atividade estrogénica provenientes dos materiais plásticos utilizados nos alinhadores, especialmente após um uso prolongado (Madhuri et al., 2022). Além disso, a sua presença contínua da goteira na cavidade oral por longos períodos favorece a acumulação de biofilme e pode desequilibrar a microbiota oral, conduzindo ao aparecimento de cáries, lesões de manchas brancas ou gengivites (Lin et al., 2022; Moradinezhad et al., 2024).

Alguns autores também alertaram para os efeitos potenciais dos microplásticos na saúde, nomeadamente no contexto da degradação progressiva do material dentro da cavidade

oral (Madhuri et al., 2022). Por fim, embora os alinhadores sejam frequentemente associados a uma redução do tempo de consulta, a duração total do tratamento pode ser superior em certos casos, com uma média de 4 a 6 meses adicionais em comparação com os aparelhos fixos (Lin et al., 2022; Seo et al., 2021).

### 1.2.1. Indicações

A utilização de alinhadores invisíveis, como o sistema *Invisalign*®, é particularmente indicada em diversas situações clínicas específicas, sobretudo quando se procura uma abordagem discreta, confortável e modulável.

Recomenda-se o seu uso para a correção de diastemas com espaçamentos dentários entre 1 e 5 mm, permitindo o fechamento eficaz dos espaços sem necessidade de extração dentária (Chandra et al., 2024; Hennessy et al., 2016). No tratamento de maloclusões ligeiras a moderadas, especialmente aquelas que não exigem extrações, os alinhadores constituem uma alternativa fiável ao tratamento ortodôntico fixo convencional (Weir, 2017). Revelam-se igualmente eficazes na correção de sobremordidas profundas, nomeadamente em casos de maloclusão de classe II divisão 2, onde a intrusão progressiva dos incisivos permite atenuar a sobreposição excessiva (Zheng et al., 2017).

Indicações mais específicas incluem a distalização dos molares superiores sendo possível um movimento posterior de até 2,5 mm em casos criteriosamente selecionados bem como o fechamento de espaços pós-extracionais de pré-molares, alcançando até 7 mm em certas configurações clínicas (Chandra et al., 2024). Os alinhadores também se mostram eficazes na distalização molar unilateral ou bilateral, na expansão das arcadas dentárias estreitas, assim como na intrusão dentária (Zhang et al., 2022).

No plano socioprofissional, são frequentemente preferidos por pacientes como atores, artistas ou profissionais da imagem, para os quais o aspeto estético do tratamento é crucial (Chandra et al., 2024). A natureza quase invisível dos alinhadores permite a continuidade da atividade profissional sem interferência visível, ao contrário dos *brackets* metálicos (Weir, 2017).

Assim, embora a sua eficácia esteja condicionada a uma seleção criteriosa dos casos e à adesão rigorosa do paciente ao protocolo terapêutico, os alinhadores transparentes oferecem uma resposta válida numa ampla gama de indicações ortodônticas.

### 1.2.2. **Contraindicações**

Embora a terapia com alinhadores transparentes (Clear Aligner Therapy – CAT) tenha revolucionado a ortodontia com a sua abordagem estética e removível, apresenta limitações clínicas que restringem a sua indicação a determinados perfis de pacientes (Chandra et al., 2024). Uma avaliação rigorosa das características oclusais, periodontais e funcionais é indispensável antes de optar por este tipo de tratamento.

Um dos principais obstáculos à utilização dos alinhadores é a presença de mordida aberta anterior. Com efeito, a correção deste tipo de má oclusão vertical requer, frequentemente, uma força de extrusão significativa e controlada, de difícil obtenção através de alinhadores termoformados (Weir, 2017). De forma geral, a extrusão dentária continua a representar um desafio biomecânico para os alinhadores, que demonstram dificuldades em transmitir forças verticais tão eficazes quanto os aparelhos fixos (Zhang et al., 2022).

Do mesmo modo, casos que envolvem mais de um dente ausente, espaçamentos interdentários superiores a 5 mm, ou discrepâncias esqueléticas ântero-posteriores superiores a 2 mm, não constituem boas indicações. Estas situações requerem movimentos dentários complexos ou de grande amplitude, frequentemente multidireccionais, que ultrapassam as capacidades mecânicas atuais dos alinhadores (Hennessy & Al-Awadhi, 2016).

A presença de coroas clínicas curtas, ou de dentes excessivamente inclinados ou severamente rotacionados, compromete igualmente a retenção dos alinhadores, a sua ancoragem e a precisão dos movimentos induzidos. O mesmo se aplica às anomalias mandibulares complexas e a outros desequilíbrios esqueléticos de grande magnitude, para os quais uma abordagem fixa, ou mesmo cirúrgica, é geralmente mais apropriada (Zheng et al., 2017).

No plano periodontal, a presença de periodontite ativa, assim como de cáries não tratadas ou de doenças gengivais em evolução, constitui uma contraindicação absoluta (Moradinezhad et al., 2024). O uso de alinhadores sobre dentes instáveis ou num ambiente infeccionado pode agravar o quadro clínico e comprometer a estabilidade a longo prazo (Alfawal et al., 2022).

Por fim, em pacientes jovens que apresentam distúrbios do desenvolvimento dentário ou arcadas pouco estabilizadas, a correção ortodôntica com alinhadores pode revelar-se

difícil. A ausência de cooperação ou uma má adaptação aos aparelhos removíveis limita significativamente a eficácia do tratamento (Jaber et al., 2023).

Importa lembrar que a terapia com alinhadores transparentes é uma tecnologia em constante evolução, cujos materiais, protocolos e indicações continuarão a ser aperfeiçoados. Em certos casos, uma estratégia combinada poderá ser considerada: iniciar o tratamento ortodôntico com um aparelho fixo para gerar os movimentos mais complexos, finalizando-se com alinhadores para os ajustes estéticos menores.

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Pesquisa bibliográfica**

Para a elaboração da revisão da literatura, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, artigos científicos relevantes em relação ao tema dos alinhadores transparentes e dos aparelhos ortodônticos removíveis. A pesquisa foi realizada encontrando o seguinte palavra-chave: “clear aligner” OR “clear aligner therapy” OR “Invisalign” OR “orthodontic appliance, removable” AND “advantages” OR “disadvantages”. Para filtrar, foram verificados os critérios “free full text” e “full text”, assegurando assim a leitura completa dos artigos selecionados. A pesquisa foi restringida ao intervalo temporal dos últimos 10 anos, garantindo assim a atualidade e pertinência das informações obtidas. A partir dessa estratégia, foram encontrados 33 artigos científicos que atendiam os critérios estabelecidos e que serviram de base para extração de dados e informações para suporte teórico e contextualização da presente dissertação.

### **2.2. Tipologia de estudo**

Foi realizado um estudo observacional transversal, em conformidade com as diretrizes STROBE (von Elm et al., 2008), assim como com as diretrizes CHERRIES (Eysenbach, 2012).

### **2.3. População e Amostra**

A população deste estudo corresponde à de Médicos Dentistas ou Estomatologistas com prática clínica em Ortodontia.

A amostra foi constituída por um método de conveniência. Não foi realizado o cálculo da dimensão de amostra.

A amostra alvo foi constituída por participantes Médicos Dentistas ou Médicos Estomatologistas (Médico Dentista com prática em Ortodontia, Médico Estomatologista com prática em Ortodontia, Professor em Pós-graduação/Especialização em Ortodontia, Formador num curso em Ortodontia, Médico Dentista Reformado que praticou Ortodontia, Médico Estomatologista Reformado que praticou Ortodontia) e que exercem a sua prática clínica em diversos países.

Considerou-se, como critério de inclusão, o assentimento de participação através da seleção da sua vontade em participar no estudo e sendo um profissional da amostra alvo (com prática clínica em ortodontia).

Foram excluídos questionários não completamente preenchidos.

#### **2.4. Instrumento de recolha de dados**

Os participantes foram questionados sobre questões sociodemográficas (género, ano de nascimento, ano de obtenção do grau em medicina dentária, nacionalidade e em que países trabalha), como veem o futuro dos alinhadores ortodônticos transparentes na Ortodontia em comparação com a Ortodontia convencional (com brackets), entre outras questões, como pode ser observado no questionário anexo (Apêndice A). A ideia para este questionário teve em pôr base o estudo de Syed Rassal Hussain e colegas (2022), mas o questionário deste projeto foi construído de raiz, já que algumas questões desse questionário/estudo não se aplicam à realidade fora das fronteiras do Canadá ou dos Estados Unidos da América, e por outro lado, com este projeto pretende-se avaliar a perspectiva de cada geração sobre futuro dos alinhadores ortodônticos, inovações nos métodos de diagnóstico e importância dos métodos auxiliares de diagnóstico, assim como a sustentabilidade dos materiais e/ou técnicas, o que se afasta do original.

Tendo como objetivo analisar as percepções geracionais relativamente às inovações nos métodos de diagnóstico e à relevância dos métodos auxiliares de diagnóstico, procedeu-se à conversão do ano de nascimento dos participantes numa variável categórica correspondente à geração. A classificação adotada foi a seguinte: “geração silenciosa” (1928–1945), “*Baby Boomers*” (1946–1964), “geração X” (1965–1980), “geração Y” ou “*Millennials*” (1981–1996) e “geração Z” (1997–2012). A geração Alfa (nascidos a partir de 2013) não esteve representada, uma vez que não se registaram respostas provenientes desse grupo etário. Devido à reduzida representatividade de participantes pertencentes às gerações *Baby Boomers* e Z, e com vista à viabilização da análise comparativa ou de associação, as categorias foram posteriormente agregadas em dois grupos: “*Baby Boomers*+ geração X” (1946–1980) e “geração Y + geração Z” (1981–2012).

#### **2.5. Procedimento de acesso ao grupo de participantes**

Os participantes autopreencheram o questionário *online*. O inquérito online foi realizado com o SoSci Survey (Leiner, 2025), tendo os dados sido recolhidos entre 04 de maio de 2025 e 03 de junho de 2025, disponibilizado em <https://www.soscisurvey.de/orthothesis/>. A utilização desta plataforma permitiu a adesão à lista de verificação para a comunicação dos resultados de inquéritos eletrónicos via internet (CHERRIES) no que concerne a itens relacionados com a aplicação do questionário (Eysenbach, 2012).

O link de acesso ao questionário foi divulgado nas redes sociais do investigador e colocado em Fóruns de Medicina Dentária de profissionais de diversos países. A distribuição do questionário não foi associada a emails que permitam identificar os participantes. Os participantes de uma forma voluntária assentiram em responder ao questionário.

## **2.6. Considerações Éticas**

Este estudo teve a aprovação da Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa (Anexo A). Não foram recolhidos dados sensíveis. O Assentimento Informado (Apêndice A) preenchido pelo participante, quando inicia o preenchimento do questionário, não implica a recolha de dados que permitam identificar o participante.

## **2.7. Tratamento de Dados**

A análise de dados foi realizada utilizando o software estatístico IBM<sup>®</sup> SPSS<sup>®</sup> Statistics vs.30.0 (BM Corp. released 2024, Armonk, NY, USA: IBM Corp.).

A análise descritiva (apresentada em tabelas) das variáveis qualitativas foi realizada através de contagens e respetivas frequências relativas (%), enquanto para as variáveis quantitativas se optou por usar as estatísticas média e desvio padrão (para comparação com outros trabalhos publicados) e a mediana e respetiva amplitude interquartil (Me (Q1-Q3)) e ainda a amplitude (mínimo e máximo) observada.

Foi verificado que a variável “número de pacientes que, em média, o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários” não apresentou distribuição normal (teste de Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ) e de Kolmogorov-Smirnov ( $n \geq 30$ )), razão pela qual se optou por técnicas não paramétricas para descrever e comparar.

A comparação de distribuição de variáveis qualitativas por grupo de geração, nacionalidade, e por país onde o profissional trabalha, foi realizada por testes de qui-quadrado ou testes exatos de Fisher (quando o primeiro não se aplicava). A comparação da mediana de “número de pacientes que, em média, o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários” e da “ordem de importância da sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários”, por geração foi realizada através de testes de Mann-Whitney (2 grupos) ou Kruskal-Wallis (4 grupos), e por nacionalidade e por país onde o profissional trabalha foi realizada através de testes de Kruskal-Wallis (3 grupos).

Relativamente à variável “número de pacientes que, em média, o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários” após a sua inicial descrição, sendo observado um valor aberrante severo de 300 casos (muitíssimo distante do seguinte imediatamente inferior (que era menor que 50)), optou-se por o retirar para efeitos de comparação por grupos de geração do profissional, por nacionalidade do profissional, e por país onde o profissional trabalha, razão pela qual os resultados serão apresentados dessa forma.

### 3. Resultados

A este questionário aderiram 268 participantes que abriram o questionário e iniciaram a sua resposta, e preencheram-no na totalidade, finalizando-o, 93 participantes (34,7%). O tempo total médio de preenchimento do questionário foi de 8,23 minutos ( $\pm 3,01$  minutos).

A Tabela 1 mostra a distribuição dos questionários respondidos segundo o idioma de preenchimento/resposta escolhido pelos participantes. Observou-se uma predominância clara das respostas em francês (41,9%), seguida por português (25,8%) e italiano (23,7%). As respostas em inglês e espanhol representaram apenas 6,5% e 2,2%, respetivamente.

Este padrão linguístico reflete a composição principal da amostra (Tabela 2), sendo composta sobretudo por profissionais de França, Portugal e Itália. A maior participação dos francófonos pode estar relacionada com uma maior facilidade de acesso ao questionário ou maior envolvimento dos profissionais desse país.

**Tabela 1**

*Distribuição de questionários obtidos a partir do preenchimento em diferentes idiomas (n=93).*

Idioma	n	%
Inglês	6	6,5
Português	24	25,8
Francês	39	41,9
Italiano	22	23,7
Espanhol	2	2,2

Na Tabela 2 encontra-se a descrição das características sociodemográficas da amostra. A maioria dos participantes pertence à Geração Y (62,4%) e Z (4,3%), totalizando 66,7% dos profissionais nascidos após 1981. A média de idade foi de aproximadamente 41 anos (nascidos entre 1954 e 2000), correspondendo a uma faixa etária ativamente envolvida na prática clínica. Quanto ao género, observou-se uma maioria feminina (55,9%).

Em termos de nacionalidade, destacam-se França (40,9%), Portugal (24,7%) e Itália (23,7%), os quais também correspondem aos principais países de exercício profissional dos participantes neste estudo, França (43%), Itália (23,7%) e Portugal (21,5%).

Estes dados garantem uma certa homogeneidade cultural e profissional, permitindo comparações entre contextos nacionais e entre gerações, embora a representatividade global permaneça limitada à Europa Ocidental.

**Tabela 2**

*Distribuição de características sociodemográficas da amostra (n=93). Descrição através de contagem e respetiva percentagem (n, %) a não ser que outras estatísticas sejam indicadas.*

		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>	F	52	55,9
	M	40	43,0
	Outro	1	1,1
<b>Ano Nascimento</b>	média (d.p.)	1983,5 (11,0)	
	mediana (Q1-Q3)	1986 (1975,5-1993)	
	min-max	1954-2000	
<b>Geração</b>	<i>Baby-Boomers</i>	8	8,6
	Geração X	23	24,7
	Geração Y	58	62,4
	Geração Z	4	4,3
<b>Ano Formação</b>	média (d,p.)	2008,8 (11,3)	
	mediana (Q1-Q3)	2011 (2000-2018)	
	min-max	1981-2024	
<b>Data Início Ortodontia</b>	média (d,p.)	2012,8 (10,5)	
	mediana (Q1-Q3)	2016 (2008-2021)	
	min-max	1984-2025	
<b>Nacionalidade</b>	Algeriana	1	1,1
	Brasileira	1	1,1
	Eslovena	1	1,1
	Espanhola	1	1,1
	Estadounidense	1	1,1
	Francesa	38	40,9
	Indiana	1	1,1
	Italiana	22	23,7
	Malaia	1	1,1
	Mexicana	1	1,1
	Portuguesa	23	24,7
Romena	1	1,1	

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

	<b>n</b>	<b>%</b>
Sérvia	1	1,1
Eslovénia	1	1,1
Espanha	1	1,1
EUA	1	1,1
França	40	43,0
Índia	1	1,1
Itália	22	23,7
<b>Principal país onde trabalha</b>		
Malásia	1	1,1
México	1	1,1
Portugal	20	21,5
Reino Unido	2	2,2
Roménia	1	1,1
Sérvia	1	1,1
Suíça	1	1,1

A Tabela 3 apresenta a situação profissional dos participantes. A maioria expressiva é composta por Médicos Dentistas com prática clínica em Ortodontia (n = 81; 87,1%), Professores em programas de pós-graduação ou especialização em Ortodontia (8,6%), seguidos por Médicos Estomatologistas (6,5%) com prática em Ortodontia e formadores em cursos na área (10,8%). Não foram registadas respostas de profissionais aposentados. O facto de que vários participantes seleccionaram mais do que uma categoria (por exemplo, clínico e formador) justifica o número total de respostas superiores ao número de participantes.

**Tabela 3**

*Situação Profissional dos participantes/ amostra (n=93).*

<b>Situação profissional</b>	<b>n</b>	<b>% / participante</b>	<b>%/ n° respostas</b>
Médico Dentista com prática em Ortodontia	81	87,1	77,1
Médico Estomatologista com prática em Ortodontia	6	6,5	5,7
Professor em Pós-graduação/Especialização em Ortodontia	8	8,6	7,6
Formador num curso em Ortodontia	10	10,8	9,5
Médico Dentista Reformado que praticou Ortodontia	0	0	0,0
Médico Estomatologista Reformado que praticou Ortodontia	0	0	0,0
n° total de respostas	105	112,9	100,0

Os critérios mais valorizados no futuro dos alinhadores transparentes são: oclusão funcional com saúde periodontal adequada (92,5%), seguida da estética do sorriso (50,5%), satisfação do paciente (45,2%) e perfil facial equilibrado (44,1%) (Tabela 4). Em resposta aberta, dois profissionais indicaram que esta será utilizada em reabilitação das funções orais.

**Tabela 4**

*Avaliação do futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets (n=93).*

	n	% / participante	%/ n° respostas
Estética do sorriso	47	50,5	19,3
Oclusão funcional com saúde periodontal adequada	86	92,5	35,4
Paciente satisfeito com o resultado do tratamento ortodôntico	42	45,2	17,3
Perfil facial equilibrado	41	44,1	16,9
Relação molar e canina em classe I	25	26,9	10,3
Outros	2	2,2	0,8
n° total de respostas	243	261,3	100,0

A média de pacientes tratados mensalmente com alinhadores transparentes por estes profissionais é de aproximadamente 9 casos. Observou-se um valor extremo (300 casos), que foi excluído da análise estatística. Esses dados sugerem uma utilização ainda seletiva dos alinhadores na prática clínica (Tabela 5).

**Tabela 5**

*Número de pacientes (em média) que trata com alinhadores dentários por mês (n=89 respostas).*

	estatística
média (d.p.)	8,9 (32,0)
mediana (Q1-Q3)	3 (2-9)
min-max	0-300

A marca mais utilizada (Tabela 6) é o Invisalign® (40,9%), seguida pelo Spark (30,1%) e sistemas de produção própria (20,4%). O aparecimento da indicação de diversas outras marcas indica uma fragmentação do mercado e o interesse por soluções mais acessíveis ou adaptáveis.

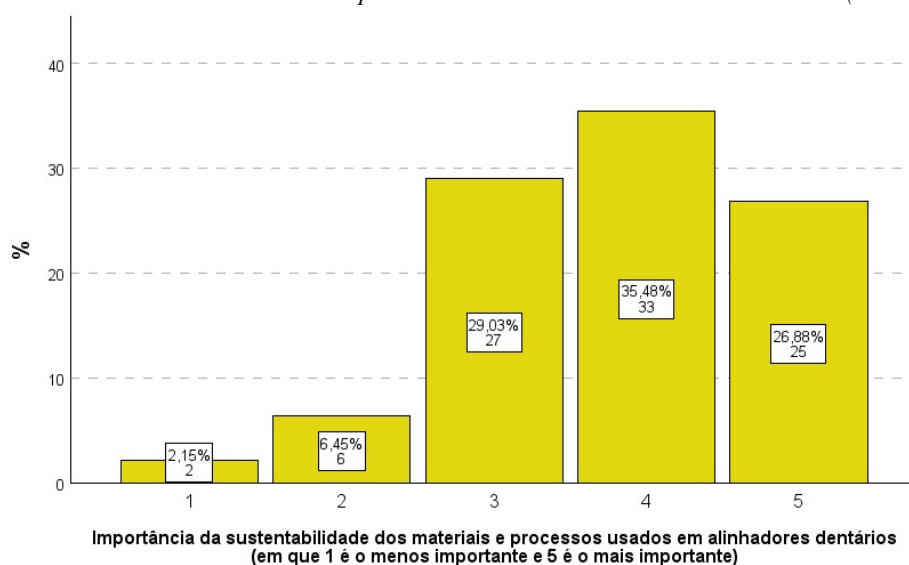
**Tabela 6**

Qual a marca de alinhadores ortodônticos que utiliza mais frequentemente? (resposta múltipla) (n=93).

Marca	n	% / participante	%/ n° respostas
Invisalign®	38	40,9	28,6
Spark®	28	30,1	21,1
ClearCorrect®	10	10,8	7,5
SureSmile®	8	8,6	6,0
Faz os seus alinhadores	19	20,4	14,3
Outra, qual?	30	32,3	22,6
n° total de respostas	133	143,0	100,0
	13	Angel	
	1	Dentcare clear aligners	
	2	F22	
	1	F24	
	1	NOXI	
	1	Graphy	
Outra, qual? (resposta aberta)	1	Pure smile aligners	
	2	Lineo Micerium	
	3	Nuvola	
	1	Secretaligner	
	1	Smartee	
	2	Smiler biotech dental	

**Figura 1**

Numa escala de 1 a 5 (em que 1 é o menos importante e 5 é o mais importante) quanto considera importante a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários? (n=93).



Embora mais de metade dos participantes (n = 58) 62,4% dos profissionais considerem a sustentabilidade como prioridade (Figura 1), para 27 participantes (29,0%), a sustentabilidade foi classificada como de importância intermédia, enquanto 8 profissionais (8,6%) atribuíram-lhe pouca ou nenhuma relevância (Tabela 7).

**Tabela 7**

*Importância da sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários (n=93). Dados obtidos da junção de graus de importância originais (1 a 5; sendo 1 é o menos importante e 5 é o mais importante).*

	n	%	IC95% para a %
Pouco ou nada (1-2)	8	8,6	4,2-16,3
Intermédio (3)	27	29,0	20,7-39
Bastante ou muito (4-5)	58	62,4	52,2-71,5

Quando questionados sobre as práticas sustentáveis que implementam na sua prática clínica relativamente aos alinhadores transparentes, cerca de metade dos inquiridos (n = 46; 49,5%) afirmaram não adotar qualquer tipo de prática ambiental específica. Em contrapartida, 25 participantes (26,9%) indicaram que realizam a reciclagem de alinhadores usados, enquanto 23 (24,7%) referiram aplicar medidas de redução de resíduos. Um grupo mais restrito (n = 12; 12,9%) mencionou a utilização de equipamentos energeticamente eficientes (Tabela 8). Nas respostas abertas inseridas na categoria “Outras” (n = 4), os participantes relataram diferentes situações, como: “ainda não tenho casos suficientes para implementar uma estratégia”, “planeio criar um sistema de reciclagem quando tiver uma base de pacientes maior” ou “os alinhadores transparentes acabam infelizmente no lixo indiferenciado”. Estes testemunhos revelam não só a ausência de alternativas práticas viáveis, mas também uma necessidade evidente de sistemas estruturados para o descarte e reciclagem deste tipo de material.

**Tabela 8**

*Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários? (n=93)*

	n	% / participante	%/ nº respostas
Nenhuma	46	49,5	41,8
Reciclagem de alinhadores usados	25	26,9	22,7
Redução de resíduos	23	24,7	20,9
Utilização de equipamentos energeticamente eficientes	12	12,9	10,9
Outras	4	4,3	3,6
nº total de respostas	110	118,3%	100%

A maioria dos participantes (60,2%) considera que os fabricantes devem liderar a inovação sustentável nos alinhadores, refletindo uma expectativa ética sobre a indústria (Tabela 9), mas cerca de um terço (33,3%) têm dúvidas neste assunto já que tanto escolhem uma resposta positiva como negativa. De notar que, quando pressionados para escolher uma das respostas, 90,3% referem uma resposta positiva para o caminho na inovação sustentável.

**Tabela 9**

*Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis? (n=93).*

	n	%	% (apenas uma resposta sim/não)
Sim	56	60,2	90,3
Não	6	6,5	9,7
escolheu ambas	31	33,3	
Total	93	100%	

As sugestões apresentadas pelos profissionais participantes evidenciam uma preocupação crescente com o impacto ambiental associado aos alinhadores transparentes. Entre as propostas recolhidas nas respostas abertas, na situação de ter respondido “sim” na questão “Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis? (Tabela 9)”, e se tivesse oportunidade, que sugestão daria aos fabricantes de alinhadores para poderem tornar os alinhadores transparentes mais sustentáveis?, destacam-se as seguintes categorias principais:

- A implementação de um método eficaz de reciclagem foi a mais mencionada (n=18), incluindo 7 respostas que sugerem a recolha dos alinhadores usados pelos próprios fabricantes;
- A utilização de materiais biodegradáveis ou ecológicos foi mencionada por 4 participantes, que defendem uma mudança estrutural nos polímeros utilizados;
- A redução do excesso de embalagem (*packaging*) foi sugerida por 3 profissionais, como forma de limitar o desperdício associado à logística dos alinhadores;
- Práticas de eficiência produtiva, como a fabricação de “dois modelos por folha de material”, surgiram como propostas para otimizar os recursos utilizados;

- Por fim, 4 participantes sugeriram a diminuição da produção total de alinhadores ou até mesmo a suspensão temporária da sua fabricação, como forma extrema de contenção do impacto ambiental.

### 3.1. Avaliação da perspectiva com a “geração”

Não são detetadas associação/diferença significativas ( $p>0,05$ ) por género e situação profissional com a geração dos profissionais (Tabela 10).

**Tabela 10**

*Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável geração e as variáveis sexo e situação profissional.*

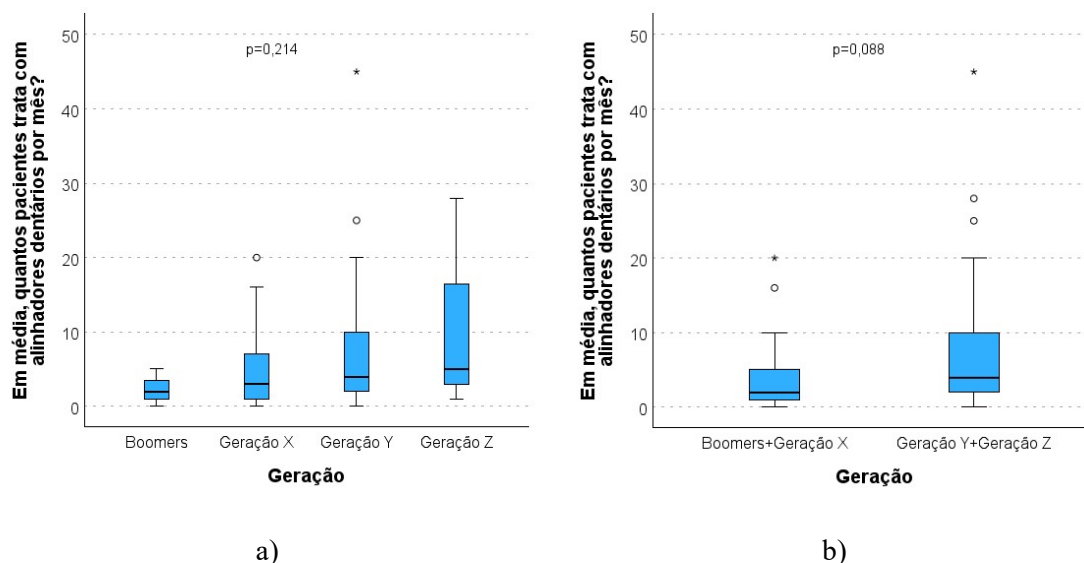
		<b>Boomers+ Geração X</b>	<b>Geração Y+ Geração Z</b>	<b>P</b>
<b>Género</b>	F	17 (56,7)	35 (56,5)	0,984
	M	13 (43,3)	27 (43,5)	
<b>Situação profissional</b>				
Médico Dentista com prática em Ortodontia	Sim	25 (80,6)	56 (90,3)	0,205*
Médico Estomatologista com prática em Ortodontia	Sim	3 (9,7)	3 (4,8)	0,397*
Professor em Pós-graduação/Especialização em Ortodontia	Sim	5 (16,1)	3 (4,8)	0,112*
Formador num curso em Ortodontia	Sim	5 (16,1)	5 (8,1)	0,292*

\*teste de Fisher

Não são detetadas diferença significativa no número de pacientes tratados, em média, com alinhadores dentários ( $p>0,05$ ) com a geração dos profissionais (Figura 2 a) e b)). A análise do tamanho do efeito para a diferença geracional indica um d de Cohen de -0,225 (IC95%: -0,662 a 0,213), que corresponde a um efeito pequeno.

**Figura 2**

Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição do número de pacientes que o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários, por: a) geração de profissionais (teste de Kruskal-Wallis,  $p=0,214$ ); b) agrupamento de gerações de profissionais (teste de Mann-Whitney,  $p=0,088$ ).



Não são detetadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) nas atitudes, na escolha de alinhadores, nas avaliações com a geração dos profissionais (Tabela 11).

**Tabela 11**

Estadísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável geração e outras variáveis do questionário.

		Boomers+ Geração X	Geração Y+ Geração Z	P
<b>Como avalia o futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets?</b>				
O tratamento ortodôntico convencional será sempre a primeira escolha	Não	22 (71)	45 (72,6)	0,870
	Sim	9 (29)	17 (27,4)	
Existirá uma semelhança na utilização dos alinhadores transparentes e dos aparelhos convencionais	Não	16 (51,6)	32 (51,6)	1,000
	Sim	15 (48,4)	30 (48,4)	
Os alinhadores transparentes passarão a ser a primeira escolha	Não	22 (71)	47 (75,8)	0,615
	Sim	9 (29)	15 (24,2)	
Os alinhadores transparentes acabarão por serem descontinuados com o tempo	Não	28 (90,3)	60 (96,8)	0,329*
	Sim	3 (9,7)	2 (3,2)	
<b>Qual a marca de alinhadores ortodônticos que utiliza mais frequentemente?</b>				
Invisalign®	Não	17 (54,8)	38 (61,3)	0,551
	Sim	14 (45,2)	24 (38,7)	
Spark®	Não	21 (67,7)	44 (71)	0,749

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

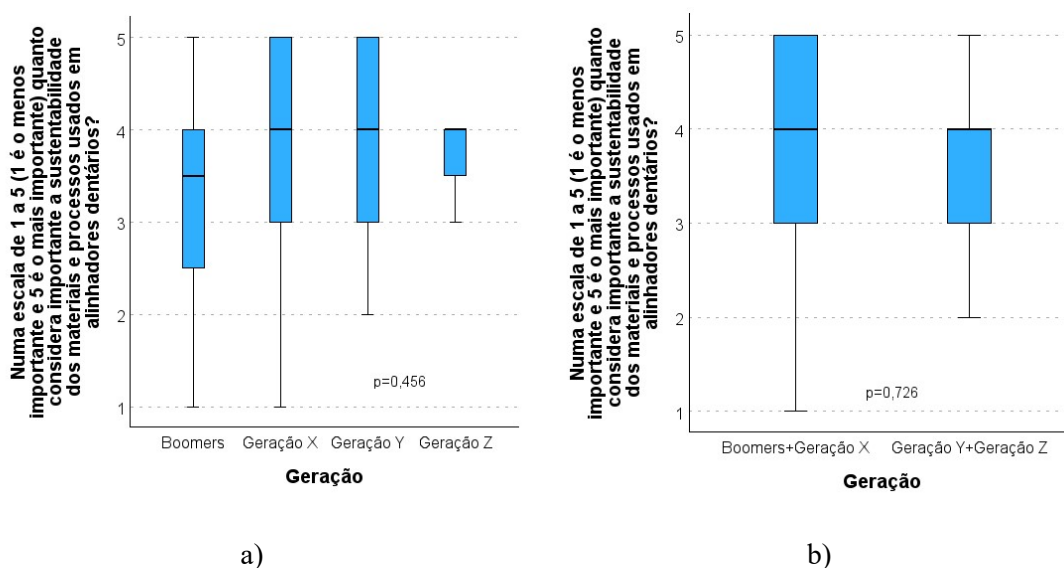
		<b>Boomers+ Geração X</b>	<b>Geração Y+ Geração Z</b>	<b>P</b>
ClearCorrect®	Sim	10 (32,3)	18 (29)	0,237
	Não	26 (83,9)	57 (91,9)	
SureSmile®	Sim	5 (16,1)	5 (8,1)	0,296
	Não	27 (87,1)	58 (93,5)	
Faz os seus alinhadores	Sim	4 (12,9)	4 (6,5)	0,716
	Não	24 (77,4)	50 (80,6)	
<b>Tem conhecimento de como fazer o descarte de alinhadores transparentes inutilizados?</b>	Sim	7 (22,6)	12 (19,4)	0,652
	Não	18 (58,1)	39 (62,9)	
<b>Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários?</b>				
Reciclagem de alinhadores usados	Sim	12 (38,7)	13 (21)	0,069
	Não	19 (61,3)	49 (79)	
Redução de resíduos	Sim	11 (35,5)	12 (19,4)	0,089
	Não	20 (64,5)	50 (80,6)	
Utilização de equipamentos energeticamente eficientes	Sim	6 (19,4)	6 (9,7)	0,189
	Não	25 (80,6)	56 (90,3)	
Outras	Sim	0 (0)	4 (6,5)	0,297*
	Não	31 (100)	58 (93,5)	
<b>Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis?</b>	Sim	17 (54,8)	39 (62,9)	0,454
	Não	14 (45,2)	23 (37,1)	

Valor p calculado com base no teste de qui-quadrado ou no \*teste de Fisher

Não são detetadas diferença significativa na avaliação da ordem de importância da sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários ( $p > 0,05$ ) com a geração dos profissionais (Figura 3 a) e b)).

**Figura 3**

Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição do grau de importância sobre a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários, por: a) geração de profissionais (teste de Kruskal-Wallis,  $p=0,456$ ); b) agrupamento de gerações de profissionais (teste de Mann-Whitney,  $p=0,726$ ).



### 3.2. Avaliação da perspectiva com a “nacionalidade”

Para assegurar robustez estatísticas nas comparações entre os grupos, a variável nacionalidade foi estudada considerando os três grupos com maior representatividade: portugueses, franceses e italianos. A análise teve como objetivo avaliar em que medida a nacionalidade dos profissionais tem impacto nas percepções sobre os alinhadores ortodônticos transparentes e nas práticas clínicas associadas ao seu uso.

Os dados mostram que as discrepâncias entre as nacionalidades, em diversos aspetos, são estatisticamente significativas. No que se refere ao exercício da profissão, a ortodontia é um campo da medicina dentária em que a atuação dos estomatologistas se destaca entre os italianos. Praticamente não existem profissionais dessa categoria entre os franceses e os portugueses. Essa discrepância poderá refletir formações académicas distintas e sistemas de regulamentação diferentes entre os países considerados. Relativamente à distribuição de profissionais por nacionalidade (Tabela 12), observou-se um número significativamente mais elevado de participantes “Médico Estomatologista com prática em Ortodontia” italianos do que português ou franceses ( $p=0,018$ ).

Quanto às opiniões relativas ao futuro dos alinhadores transparentes, os profissionais portugueses diferenciam-se pela menor concordância com a afirmação de que o

tratamento ortodôntico convencional será a primeira escolha dos ortodontistas, em comparação com os profissionais franceses ( $p=0,034$ ). Esta diferença poderá refletir uma maior abertura à adoção de novas tecnologias por parte dos profissionais portugueses.

Relativamente à avaliação do futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets (Tabela 12), observou-se uma associação significativa ( $p=0,034$ ) entre a resposta “O tratamento ortodôntico convencional será sempre a primeira escolha” e a nacionalidade, significativamente mais baixo em Portugal do que em França mas sem diferença significativa entre Itália e os outros dois países.

Verificou-se uma relação significativa ( $p=0,011$ ) entre usar com mais frequência o alinhador “Invisalign®” e a nacionalidade (Tabela 12), sendo significativamente mais usado por profissionais de nacionalidade italiana do que portuguesa ou francesa ( $p=0,011$ ), e também entre “Faz os seus alinhadores” ( $p=0,004$ ) com a nacionalidade francesa, sendo nada escolhida por Italianos e não diferindo entre portugueses e as outras duas nacionalidades.

Observou-se, também, que existe uma associação significativa entre considerar importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis e a nacionalidade ( $p=0,006$ ), sendo esta afirmação positiva a mais referida pelos profissionais dos três países (Tabela 12), mas significativamente mais pelos portugueses do que franceses e italianos que não diferem significativamente entre si nesta opinião. Assim, a importância atribuída à inovação na sustentabilidade dos alinhadores variou significativamente segundo a nacionalidade ( $p=0,006$ ), sendo mais frequentemente valorizada pelos profissionais portugueses. Este facto poderá refletir uma maior consciência ambiental ou uma sensibilidade crescente para os impactos ecológicos desta área da prática clínica.

A nacionalidade tem impacto nas preferências clínicas e na consciência ambiental: os italianos usam mais Invisalign®, os portugueses valorizam mais a sustentabilidade, e os franceses estão mais abertos à produção própria de alinhadores. Essas diferenças refletem contextos culturais e educacionais distintos (Tabela 12).

**Tabela 12**

*Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável nacionalidade e as variáveis sexo e situação profissional, assim como outras variáveis do questionário.*

		Nacionalidade			
		Portuguesa	Francesa	Italiana	p
<b>Género</b>	F	14 (60,9)	24 (64,9)	8 (36,4)	0,089
	M	9 (39,1)	13 (35,1)	14 (63,6)	
<b>Situação profissional</b>					
Médico Dentista com prática em Ortodontia	Sim	22 (95,7)	36 (94,7)	17 (77,3)	0,052
Médico Estomatologista com prática em Ortodontia	Sim	0b (0)	1b (2,6)	4a (18,2)	<b>0,018</b>
Professor em Pós-graduação/Especialização em Ortodontia	Sim	1 (4,3)	2 (5,3)	2 (9,1)	0,772
Formador num curso em Ortodontia	Sim	1 (4,3)	5 (13,2)	2 (9,1)	0,525
<b>Avaliação do futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets</b>					
O tratamento ortodôntico convencional será sempre a primeira escolha	Não	21a (91,3)	24b (63,2)	18a,b (81,8)	<b>0,034</b>
	Sim	2b (8,7)	14a (36,8)	4a,b (18,2)	
Existirá uma semelhança na utilização dos alinhadores transparentes e dos aparelhos convencionais	Não	11 (47,8)	21 (55,3)	9 (40,9)	0,554
	Sim	12 (52,2)	17 (44,7)	13 (59,1)	
Os alinhadores transparentes passarão a ser a primeira escolha	Não	15 (65,2)	30 (78,9)	17 (77,3)	0,464
	Sim	8 (34,8)	8 (21,1)	5 (22,7)	
Os alinhadores transparentes acabarão por serem descontinuados com o tempo	Não	22 (95,7)	36 (94,7)	21 (95,5)	0,985
	Sim	1 (4,3)	2 (5,3)	1 (4,5)	
<b>Marca de alinhadores ortodônticos que utiliza mais frequentemente:</b>					
Invisalign®	Não	17a (73,9)	24a (63,2)	7b (31,8)	<b>0,011</b>
	Sim	6b (26,1)	14b (36,8)	15a (68,2)	
Spark®	Não	12 (52,2)	29 (76,3)	16 (72,7)	0,128
	Sim	11 (47,8)	9 (23,7)	6 (27,3)	
ClearCorrect®	Não	19 (82,6)	36 (94,7)	19 (86,4)	0,298
	Sim	4 (17,4)	2 (5,3)	3 (13,6)	
SureSmile®	Não	20 (87)	36 (94,7)	21 (95,5)	0,446
	Sim	3 (13)	2 (5,3)	1 (4,5)	

	Nacionalidade				p
	Portuguesa	Francesa	Italiana		
Faz os seus alinhadores	Não	20a,b (87,0)	25b (65,8)	22a (100)	<b>0,004</b>
	Sim	3a,b (13,0)	13a (34,2)	0b (0)	
Tem conhecimento de como fazer o descarte de alinhadores transparentes inutilizados?	Não	14 (60,9)	25 (65,8)	12 (54,5)	0,688
	Sim	9 (39,1)	13 (34,2)	10 (45,5)	
<b>Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários?</b>					
Nenhuma	Não	10 (43,5)	21 (55,3)	10 (45,5)	0,612
	Sim	13 (56,5)	17 (44,7)	12 (54,5)	
Reciclagem de alinhadores usados	Não	15 (65,2)	26 (68,4)	19 (86,4)	0,219
	Sim	8 (34,8)	12 (31,6)	3 (13,6)	
Redução de resíduos	Não	21 (91,3)	26 (68,4)	18 (81,8)	0,099
	Sim	2 (8,7)	12 (31,6)	4 (18,2)	
Utilização de equipamentos energeticamente eficientes	Não	20 (87)	32 (84,2)	19 (86,4)	0,949
	Sim	3 (13)	6 (15,8)	3 (13,6)	
Outras	Não	22 (95,7)	36 (94,7)	21 (95,5)	0,985
	Sim	1 (4,3)	2 (5,3)	1 (4,5)	
<b>Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis?</b>	Não	3b (13,0)	15a (39,5)	13a (59,1)	<b>0,006</b>
	Sim	20a (87,0)	23b (60,5)	9b (40,9)	

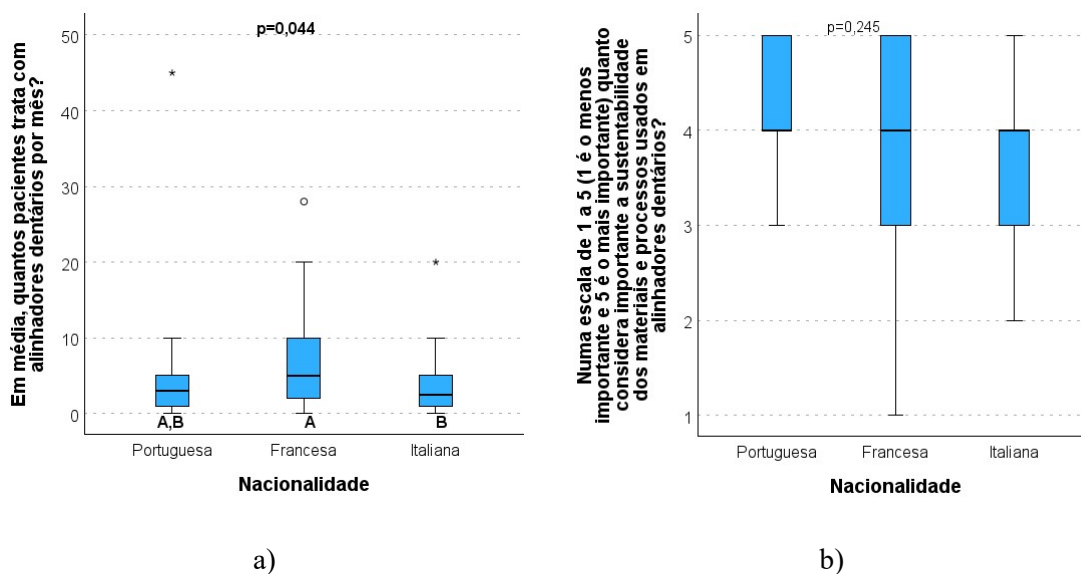
a,b- letras diferentes indicam diferenças significativas por nacionalidade, de acordo com o teste de qui-quadrado.

O número médio de pacientes tratados mensalmente com alinhadores (Figura 4a)) também apresentou diferenças significativas entre nacionalidades ( $p=0,044$ ), com os profissionais franceses a tratarem, em média, um número superior de pacientes em relação aos italianos ( $p=0,020$ ). Não se verificaram diferenças significativas entre os profissionais portugueses e os franceses ( $p=0,084$ ) nem entre portugueses e italianos ( $p=0,589$ ).

Em contrapartida, não foram encontradas diferenças significativas relativamente à ordem de importância para as práticas sustentáveis adotadas em clínica (reciclagem, redução de resíduos e uso de equipamentos energeticamente eficientes), nem na valorização geral da sustentabilidade como prioridade ( $p>0,05$ ) (Figura 4b)).

**Figura 4**

Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição por nacionalidade de: a) número de pacientes que o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis,  $p=0,044$ ); b) grau de importância sobre a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis,  $p=0,245$ ).



A,B- letras diferentes indicam diferenças significativas por nacionalidade, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis.

### 3.3. Avaliação da perspectiva com o “país onde trabalha”

Neste caso, para poder ser possível comparar grupos, optou-se por analisar as os países referidos mais vezes, pelo que foram selecionados Portugal, França e Itália (Tabela 13).

Não foram observadas diferenças significativas na valorização da sustentabilidade dos alinhadores entre os países analisados ( $p=0,29$ ) (Tabela 13).

As práticas sustentáveis permanecem pouco implementadas na maioria dos países, embora se observe uma tendência significativamente menor de redução de resíduos em Portugal ( $p=0,047$ ). A ausência de práticas em cerca de metade dos participantes revela uma falta de estratégias institucionais claras (Tabela 13).

Observa-se uma diferença estatisticamente significativa entre nacionalidades ( $p=0,006$ ): os profissionais portugueses demonstram maior expectativa quanto ao papel das empresas na inovação sustentável dos alinhadores. Já os italianos e Francesa revelam maior ceticismo ou distanciamento face a essa responsabilidade (Tabela 13).

**Tabela 13**

*Estatísticas descritivas (n (%)) e resultados dos testes de associação entre a variável país onde trabalha e as variáveis sexo e situação profissional, assim como outras variáveis do questionário.*

		País onde trabalha			
		Portugal	França	Itália	p
Género	F	12 (60)	25 (64,1)	8 (36,4)	0,100
	M	8 (40)	14 (35,9)	14 (63,6)	
<b>Situação profissional</b>					
Médico Dentista com prática em Ortodontia	Sim	19 (95)	38 (95)	17 (77,3)	0,057
Médico Estomatologista com prática em Ortodontia	Sim	0b (0)	1b (2,5)	4a (18,2)	<b>0,020</b>
Professor em Pós-graduação/Especialização em Ortodontia	Sim	1 (5)	2 (5)	2 (9,1)	0,790
Formador num curso em Ortodontia	Sim	1 (5)	5 (12,5)	2 (9,1)	0,648
<b>Avaliação do futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets</b>					
O tratamento ortodôntico convencional será sempre a primeira escolha	Não	18 (90)	27 (67,5)	18 (81,8)	0,122
	Sim	2 (10)	13 (32,5)	4 (18,2)	
Existirá uma semelhança na utilização dos alinhadores transparentes e dos aparelhos convencionais	Não	10 (50)	21 (52,5)	9 (40,9)	0,677
	Sim	10 (50)	19 (47,5)	13 (59,1)	
Os alinhadores transparentes passarão a ser a primeira escolha	Não	13 (65)	30 (75)	17 (77,3)	0,626
	Sim	7 (35)	10 (25)	5 (22,7)	
Os alinhadores transparentes acabarão por serem descontinuados com o tempo	Não	19 (95)	38 (95)	21 (95,5)	0,996
	Sim	1 (5)	2 (5)	1 (4,5)	
<b>Marca de alinhadores ortodônticos que utiliza mais frequentemente:</b>					
Invisalign®	Não	14a (70)	26a (65)	7b (31,8)	<b>0,017</b>
	Sim	6b (30)	14b (35)	15a (68,2)	
Spark®	Não	10 (50)	30 (75)	16 (72,7)	0,127
	Sim	10 (50)	10 (25)	6 (27,3)	
ClearCorrect®	Não	17 (85)	38 (95)	19 (86,4)	0,363
	Sim	3 (15)	2 (5)	3 (13,6)	

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

	País onde trabalha				p
		Portugal	França	Itália	
SureSmile®	Não	17 (85)	37 (92,5)	21 (95,5)	0,455
	Sim	3 (15)	3 (7,5)	1 (4,5)	
Faz os seus alinhadores	Não	17a,b (85)	27b (67,5)	22a (100)	<b>0,007</b>
	Sim	3a,b (15)	13a (32,5)	0b (0)	
Tem conhecimento de como fazer o descarte de alinhadores transparentes inutilizados?	Não	12 (60)	27 (67,5)	12 (54,5)	0,586
	Sim	8 (40)	13 (32,5)	10 (45,5)	
<b>Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários?</b>					
Nenhuma	Não	9 (45)	22 (55)	10 (45,5)	0,676
	Sim	11 (55)	18 (45)	12 (54,5)	
Reciclagem de alinhadores usados	Não	12 (60)	28 (70)	19 (86,4)	0,153
	Sim	8 (40)	12 (30)	3 (13,6)	
Redução de resíduos	Não	19a (95)	27b (67,5)	18a,b (81,8)	<b>0,047</b>
	Sim	1b (5)	13a (32,5)	4a,b (18,2)	
Utilização de equipamentos energeticamente eficientes	Não	18 (90)	34 (85)	19 (86,4)	0,866
	Sim	2 (10)	6 (15)	3 (13,6)	
Outras	Não	19 (95)	38 (95)	21 (95,5)	0,996
	Sim	1 (5)	2 (5)	1 (4,5)	
Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis?	Não	2b (10)	17a (42,5)	13a (59,1)	<b>0,004</b>
	Sim	18a (90)	23b (57,5)	9b (40,9)	

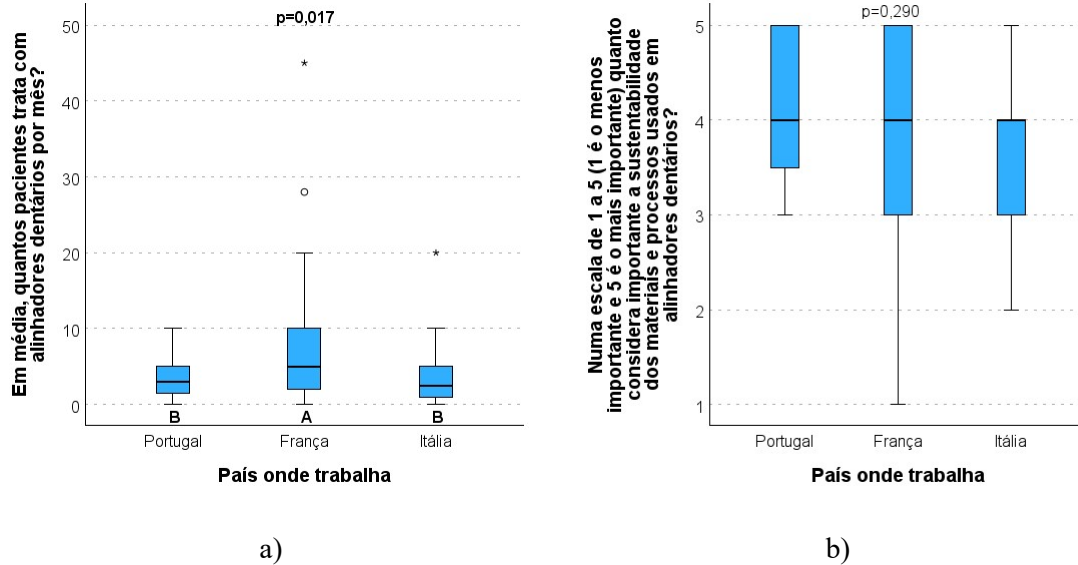
a,b- letras diferentes indicam diferenças significativas por nacionalidade, de acordo com o teste de qui-quadrado.

Foram detetadas diferença significativa no número de pacientes tratados, em média, com alinhadores dentários ( $p=0,017$ ) de acordo com o país onde os profissionais trabalham (Figura 5a), sendo significativamente mais elevada em França do que em Itália ( $p=0,014$ ) e do que em Portugal ( $p=0,026$ ), mas não se detetando diferença significativa no número mediano de pacientes tratados entre profissionais Portugueses e Italianos ( $p=0,915$ ).

Não detetadas diferenças significativas na avaliação da ordem de importância da sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários ( $p > 0,05$ ) de acordo com o país onde os profissionais trabalham (Figura 5b)).

**Figura 5**

Diagrama de caixa (boxplot) para a distribuição por país onde trabalha, do: a) número de pacientes que o profissional trata mensalmente com alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis,  $p=0,017$ ); b) grau de importância sobre a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários (teste de Kruskal-Wallis,  $p=0,290$ ).



A,B- letras diferentes indicam diferenças significativas por nacionalidade, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis.

#### 4. Discussão

O propósito maior deste trabalho científico foi perceber as diferenças de gerações na avaliação de profissionais em exercício de Ortodontia sobre a utilização de métodos auxiliares de diagnóstico, com foco em alinhadores transparentes.

Em linha com a crescente feminização da profissão em diversos países europeus. Esse dado pode refletir uma unificação do ensino ortodôntico e das práticas clínicas nas últimas décadas, possivelmente impulsionada pela rápida difusão da tecnologia digital e pela formação continuada de modo global, o que reflete provavelmente a natureza digital da recolha de dados e o foco do estudo na percepção contemporânea da profissão (Tabela 3).

Os alinhadores transparentes são preferidos por muitos profissionais para os casos menos complexos, quando a estética e o conforto do paciente são considerados. Esses dados sugerem que os profissionais priorizam a eficácia clínica e funcional sobre critérios meramente estéticos (Tabela 4). A alta aceitação entre os adultos, aliada ao menor desconforto inicial e à melhor higiene oral, coloca os alinhadores como uma alternativa de tratamento válida e crescente (Chandra et al., 2024).

A análise mostrou que não se detetou diferença significativa entre as gerações (Tabela 10), nem sobre a indiferença pelo futuro dos alinhadores e nem ainda sobre sua importância para a sustentabilidade ( $p > 0,05$ ). Esta composição do grupo mostra-se particularmente adequada aos objetivos da investigação, já que se trata de profissionais ativos e familiarizados com as inovações da Ortodontia atual, sendo, por isso, capazes de oferecer uma visão crítica e fundamentada sobre os alinhadores transparentes e os sistemas convencionais. Sobre o número médio de pacientes tratados com alinhadores por mês, mais casos tratados com alinhadores transparentes em França (Figura 5a). Esses resultados foram confirmados por uma análise de tamanho do efeito ( $d$  de Cohen = -0,225), que mostra um efeito pequeno, praticamente nulo, sublinhando uma menor importância clínica.

Esses resultados parecem indicar que não existem diferenças entre as gerações (Boomers, X, Y ou Z) em relação às percepções dos profissionais sobre o uso clínico dos alinhadores (Tabela 11).

Com relação ao objetivo secundário, foram encontradas algumas disparidades significativas relacionadas à nacionalidade. Os profissionais de origem portuguesa reportaram uma maior valorização da sustentabilidade e um maior envolvimento em práticas ambientais (como a redução de resíduos) (Tabela 13), enquanto aqueles da nacionalidade italiana manifestaram maior fidelização com marcas convencionais como o Invisalign® e uma menor abertura a soluções alternativas ou “caseiras” (Tabela 13). De uma forma análoga, os profissionais de origem francesa se destacaram pelo uso mais frequente de alinhadores de fabrico caseiro, o que indica uma maior autonomia e adequação ao local.

De forma resumida, os resultados sugerem que a nacionalidade não só influencia os modelos de prática profissional, como também a adoção de tecnologias e a valorização das práticas sustentáveis, embora não uniformemente entre os grupos estudados.

Os resultados encontrados comprovam que, apesar da crescente popularidade dos alinhadores transparentes, os aparelhos ortodônticos fixos ainda são amplamente utilizados, pelas más oclusões severas, pelas rotações dentárias complexas e pelas discrepâncias esqueléticas (Melo et al., 2021; Weir, 2017). Esses dados sugerem que os profissionais priorizam a eficácia clínica e funcional sobre critérios meramente estéticos

A fim de organizar a análise crítica dos resultados encontrados, a presente Discussão foi organizada em sete subtemas que abordam as características sociodemográficas da amostra, as práticas clínicas, limitações e obstáculo, as percepções sobre o futuro dos alinhadores e os aspectos relacionados com a sustentabilidade.

#### **4.1. Alinhadores transparentes: entre a estética e as limitações clínicas**

Os alinhadores transparentes, como o sistema Invisalign® representam uma alternativa estética e discreta e, neste sentido, muito atraente para os adultos preocupados com a sua aparência, uma parte relevante dos profissionais destacou a estética como uma das vantagens mais valorizadas no futuro dos alinhadores (Tabela 4). No entanto, apesar dessas vantagens, a literatura menciona as limitações importantes relacionadas ao tratamento das más oclusões severas (Chandra et al., 2024; Jaber et al., 2023). De acordo com os resultados, a maioria dos profissionais independentemente da geração não acredita que os alinhadores transparentes passarão a ser a primeira escolha no futuro, o que reflete o reconhecimento das suas limitações clínicas (Tabela 11). Sua estrutura

flexível dificulta o controle dos movimentos dentários, como rotações severas, extrusões e torque.

Além disso, o sucesso deste tipo de tratamento depende fortemente da adesão do paciente. A necessidade da continuidade da utilização dos alinhadores 22 horas por dia, representa uma limitação, principalmente em adolescentes ou pacientes com baixa motivação, comprometendo a eficácia do tratamento.

#### **4.2. O impacto no meio ambiente: um aspeto subestimado**

Um assunto pouco explorado no âmbito da ortodontia diz respeito ao impacto ambiental dos alinhadores transparentes. A sua produção essencialmente envolve a utilização de plásticos não recicláveis e não temos, atualmente, nenhum sistema padronizado de coleta ou de reciclagem. De facto, esta é uma preocupação ética, particularmente no contexto atual da saúde em que a sustentabilidade se transforma em imperativo. As respostas abertas do questionário corroboram a consciência ambiental crescente entre os profissionais. Sugestões para o uso de materiais biodegradáveis ou a sistematização da coleta dos alinhadores utilizados é uma evidência que mostra que há um espaço para inovações. Não obstante, as medidas efetivas ainda não têm lugar na prática clínica em especial em países como a França, onde os alinhadores são frequentemente importados e onde existe pouca vigilância ambiental.

Um dos pontos centrais deste trabalho consiste na análise da consciência ambiental dos profissionais. A maioria dos participantes (62,4 %) considera a sustentabilidade dos materiais utilizados muito importante, embora quase metade deles (49,5 %) admita não adotar qualquer prática sustentável efetiva. Este hiato exhibe uma lacuna entre a perceção ética e a realidade operacional das clínicas (Tabela 8).

Entre as sugestões mais frequentes destacam-se: a criação de sistemas de reciclagem dos alinhadores, o uso de materiais biodegradáveis, a redução do packaging e a produção racionalizada. Contudo, a ausência de normas internacionais para o descarte de alinhadores e a falta de incentivo por parte dos fabricantes dificultam a implementação efetiva dessas práticas (Panayi, 2023).

Notou-se ainda uma diferença entre países: os profissionais portugueses demonstraram maior abertura à inovação sustentável, enquanto os italianos revelaram maior

dependência de marcas premium como o Invisalign®, e menor envolvimento em práticas sustentáveis.

Entre as sugestões mais já apresentadas estão as ligações de sistemas de reciclagem possuindo alinhadores, o uso de materiais biodegradáveis, a diminuição do packaging e a produção racionalizada. Entretanto, as normas internacionais para o descarte dos alinhadores não existem e, devido aos fabricantes não os estimularem, dificultam a implementação de tais práticas (Panayi, 2023).

Se notou ainda uma disparidade nos países: os profissionais portugueses demonstraram maior abertura à inovação na sustentabilidade, enquanto os italianos mostraram maior dependência das marcas premium como o Invisalign®, e menor engajamento nas práticas sustentáveis.

#### **4.3. Perspetivas futuras e clínicas**

No futuro próximo, o desenvolvimento da inovação tecnológica deverá acompanhar o desenvolvimento da sustentabilidade, observa-se que que 62,4% dos profissionais consideram a sustentabilidade dos alinhadores como bastante ou muito importante, demonstrando uma consciência crescente sobre o impacto ambiental dos dispositivos utilizados em Ortodontia (Tabela 8). Os produtores devem também ser responsáveis pelo desenvolvimento de alinhadores que respeitem o meio ambiente, baseando-se em materiais recicláveis ou reutilizáveis. A sugestão mais mencionada pelos participantes (n=18) foi a criação de sistemas de recolha e reciclagem dos alinhadores usados, o que confirma a necessidade de inovação por parte dos fabricantes (Tabela 9). Do ponto de vista do tratamento, o aparelho fixo seguido por alinhadores transparentes pode se tornar uma alternativa benéfica: começar o tratamento com aparelhos fixos para um movimento complexo e terminar com alinhadores para mudanças estéticas finais.

Portanto, o desenvolvimento de materiais recicláveis, biodegradáveis ou reprocessáveis e a criação de redes para a recolha e triagem de alinhadores usados devem ser o centro das inovações futuras. A proximidade entre fabricantes, clínicos e reguladores deve ser um acesso privilegiado para compatibilizar o tratamento ortodôntico com os objetivos de sustentabilidade globais.

Além disso, serão necessários estudos longitudinais para avaliar o impacto real das práticas sustentáveis adotadas, assim como a sua repercussão na saúde oral a longo prazo e a percepção que os pacientes terão desses tratamentos.

#### **4.4. Limitações do estudo**

Uma dificuldade relacionada à obtenção de respostas dos profissionais, foi durante o trabalho de campo, identificada como um importante obstáculo. Esta dificuldade pode ser, em parte, explicada pelo fato de que muitos clínicos gerais de fato não praticam a ortodontia e os ortodontistas representam uma população pequena e difícil de alcançar, o que pode ter comprometido a representatividade da amostra francesa, neste estudo. Este estudo possui limitações que precisam ser abordadas. A amostra foi de conveniência, sem um prévio cálculo do tamanho da amostra e sem um rigoroso exame sobre a prática ortodontista dos entrevistados. A baixa taxa de resposta dos profissionais de dentisteria e a auto-referência dos dados também reduzem as possibilidades de generalizações. Em contraste, a fraca representatividade do e do limita a extensão da análise para contextos internacionais mais amplos. Além disso, a dimensão ambiental que foi considerada, exige estudos complementares com maior especificidade dos materiais utilizados.

#### **4.5. Relevância educacional e formativa**

A baixa implementação das práticas ambientais também pode estar associada com a inexistência de conteúdos sobre ecologia clínica e sustentabilidade em Ortodontia nos programas de formação. Este estudo aponta para a necessidade de que estas questões sejam introduzidas no ensino pós-graduado, para preparar os profissionais para uma Ortodontia mais responsável e ambientalmente correta.

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

### III. Conclusão

Os dados obtidos neste estudo sugerem que a geração dos profissionais atuantes não exerce um efeito expressivo sobre a maneira como os alinhadores transparentes são usados ou percebidos, na prática ortodôntica. A ausência de diferenças estatisticamente significativas entre as gerações, corroborada com a análise de tamanho do efeito que sugere um efeito efetivamente desprezível, indica uma homogeneização das práticas clínicas, provavelmente relacionada ao acesso universal à formação e à tecnologia digital.

Em contrapartida, a nacionalidade mostrou ser uma variável mais impactante, mostrando diferentes dimensões culturais, formativas e económicas no contexto estudado. Profissionais de diferentes nacionalidades mostraram padrões diferentes no reconhecimento da adesão à sustentabilidade, na preferência por marcas e na prática clínica, ressaltando a menor abertura dos portugueses para práticas sustentáveis e a preferência dos italianos pelas marcas premium como o *Invisalign*®.

Embora os alinhadores transparentes tenham conquistado espaço como alternativa estética e funcional, sobretudo em casos menos complexos, os aparelhos fixos continuam a ser indispensáveis em situações clínicas mais desafiadoras. O futuro da Ortodontia poderá passar por abordagens híbridas e pelo desenvolvimento de alinhadores com menor impacto ambiental.

Por fim, este estudo aponta para a necessidade urgente de integrar a sustentabilidade nos currículos de formação ortodôntica, bem como de incentivar o desenvolvimento de soluções inovadoras por parte dos fabricantes. A promoção de uma Ortodontia mais consciente, ética e ambientalmente responsável exige uma colaboração ativa entre profissionais, instituições de ensino e indústria.

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

## Referências Bibliográficas

- Eysenbach, G. (2012). Correction: Improving the Quality of Web Surveys: The Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys (CHERRIES). *Journal of Medical Internet Research*, 14, e8. <http://www.jmir.org/2004/3/e34/>
- Hussain, S. R., Jiang, S. S., & Bosio, J. A. (2022). Generational perspectives of orthodontists in the U.S. and Canada: A survey study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 162(6), 824–838. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.07.020>
- Leiner, D. J. (2025). SoSci Survey (Version 3.6.11) [Computer software]. *SoSci Survey GmbH*. <https://www.soscisurvey.de>
- Javed, F. (2025). Clear Aligner Treatment: Indications, Advantages, and Adverse Effects—A Systematic Review. *Dent. J.* <https://doi.org/10.3390/dj13010040>
- Abbate, G., Caria, M., Montanari, P., Mannu, C., Orrù, G., Caprioglio, A., & Levrini, L. (2015). Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. *Journal of Orofacial Orthopedics /Fortschritte Der Kieferorthopädie*, 76(3), 240–250. <https://doi.org/10.1007/s00056-015-0285-5>.
- Alam, M. K., Alruwaili, S. F. H., Alessa, M. K., Alhamid, A. A., Albilasi, S. S. M., & Alanazi, S. A. (2024). Effects of orthodontic mechanics on root resorption: a comparative study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 16(Suppl 1), S809–S811. [https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs\\_1022\\_23](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_1022_23)
- Alfawal, A. M. H., Burhan, A. S., Mahmoud, G., Ajaj, M. A., Nawaya, F. R., & Hanafi, I. (2022). The impact of non-extraction orthodontic treatment on oral health-related quality of life: clear aligners versus fixed appliances—a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*, 44(6), 595–602. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjac012>
- Cardoso, P. C., Espinosa, D. G., Mecnas, P., Flores-Mir, C., & Normando, D. (2020b). Pain level between clear aligners and fixed appliances: a systematic review. *Progress in Orthodontics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s40510-019-0303-z>
- Chandra, A., Thosar, N. R., & Parakh, H. (2024). Clear aligners in pediatric dentistry: A scoping review. *Cureus*, 16(4), e58992. <https://doi.org/10.7759/cureus.58992>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Hennessy, J., Garvey, T., & Al-Awadhi, E. A. (2016). A randomized clinical trial comparing mandibular incisor proclination produced by fixed labial appliances and clear aligners. *The Angle Orthodontist*, 86(5), 706–712. <https://doi.org/10.2319/101415-686.1>
- Hussain, S.R., Jiang, S.S. & Bosio, J.A. (2022). Generational perspectives of orthodontists in the U.S. and Canada: A survey study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 162(6): 824-838. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.07.020>.
- Huang, G., Yang, M., Qali, M., Wang, T.-J., Li, C., & Chang, Y.-C. (2021). Clinical considerations in orthodontically forced eruption for restorative purposes. *Journal of Clinical Medicine*, 10(24), 5950. <https://doi.org/10.3390/jcm10245950>
- Jaber, S. T., Hajeer, M. Y., & Sultan, K. (2023). Treatment Effectiveness of clear aligners in correcting complicated and severe malocclusion cases compared to fixed orthodontic appliances: a systematic review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.38311>
- Leiner, D. J. (2025). *SoSci Survey* (Version 3.6.11) [computer software]. *SoSci Survey GmbH*. <https://www.soscisurvey.de>
- Lin, E., Julien, K., Kesterke, M., & Buschang, P. H. (2021). Differences in finished case quality between Invisalign and traditional fixed appliances: *The Angle Orthodontist*, 92(2), 173–179. <https://doi.org/10.2319/032921-246.1>

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

- Lombardo, L., Martini, M., Cervinara, F., Spedicato, G. A., Oliverio, T., & Siciliani, G. (2017). Comparative SEM analysis of nine F22 aligner cleaning strategies. *Progress in Orthodontics*, 18, 26. <https://doi.org/10.1186/s40510-017-0178-9>
- Bichu, Y. M., Alwafi, A., Liu, X., Andrews, J., Ludwig, B., Bichu, A. Y., & Zou, B. (2022). Advances in orthodontic clear aligner materials. *Bioactive Materials*, 22, 384–403. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2022.10.006>
- Cárdenas Machuca, H. Y., Granda Reyes, H. J., Marchena Gómez, X. N., Sierra Carbajal, L. A., Soldevilla Galarza, L. C., & Mattos-Vela, M. A. (2024). Fixed orthodontic appliances and clear aligner system: A comparative review [Article in Spanish]. *Revista Científica de Odontología (Lima)*, 12(2), e198. <https://doi.org/10.21142/2523-2754-1202-2024-198>
- Madhuri, L., Puppala, R., Kethineni, B., Valasingam, S. K., & Vibha, C. (2022). Comparative evaluation of bacterial colonization, color stability, and halitosis of oral appliances fabricated using cold cure acrylics, heat cure acrylics and thermoforming sheets: An in vivo study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 15(5), 499–503. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2428>
- Marya, A., Venugopal, A., Vaid, N., Alam, M. K., & Karobari, M. I. (2020). Essential attributes of clear aligner therapy in terms of appliance configuration, hygiene, and pain levels during the pandemic: A brief review. *Pain Research & Management*, 2020, 6677929. <https://doi.org/10.1155/2020/6677929>
- Melo, P. E. D., Bocato, J. R., De Castro Ferreira Conti, A. C., De Souza, K. R. S., Fernandes, T. M. F., De Almeida, M. R., & Oltramari, P. V. P. (2021). Effects of orthodontic treatment with aligners and fixed appliances on speech: *The Angle Orthodontist*, 91(6), 711–717. <https://doi.org/10.2319/110620-917.1>
- Moradinezhad, M., Abbasi Montazeri, E., Hashemi Ashtiani, A., Pourlotfi, R., & Rakhshan, V. (2024). Biofilm formation of *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus casei*, and *Candida albicans* on 5 thermoform and 3D printed orthodontic clear aligner and retainer materials at 3 time points: An in vitro study. *BMC Oral Health*, 24(1), 1107. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04893-4>
- Panayi, N. C. (2023). Directly printed aligner: Aligning with the future. *Turkish Journal of Orthodontics*, 36(1), 62–69. <https://doi.org/10.4274/TurkJOrthod.2023.2023.20>
- Seo, J.-H., Eghan-Acquah, E., Kim, M.-S., Lee, J.-H., Jeong, Y.-H., Jung, T.-G., Hong, M., Kim, W.-H., Kim, B., & Lee, S.-J. (2021). Comparative analysis of stress in the periodontal ligament and center of rotation in the tooth after orthodontic treatment depending on clear aligner thickness—Finite element analysis study. *Materials*, 14(2), 324. <https://doi.org/10.3390/ma14020324>
- von Elm, E., Altman, D.G., Egger, M., Pocock, S.J., Gøtzsche, P.C. & Vandenbroucke, J.P. (2008). STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61, 344–349.
- Weinstein, T., Marano, G., & Aulakh, R. (2021). Five-to-five clear aligner therapy: Predictable orthodontic movement for general dentist to achieve minimally invasive dentistry. *BMC Oral Health*, 21, 671. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-02034-9>
- Weir, T. (2017). Clear aligners in orthodontic treatment. *Australian Dental Journal*, 62(S1), 58–62. <https://doi.org/10.1111/adj.12480>
- Zhang, B., Cai, M., & Ruan, F. (2022). Study on the effects of orthodontics on anterior tooth displacement in patients. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 6544895. <https://doi.org/10.1155/2022/6544895>
- Zheng, M., Liu, R., Ni, Z., & Yu, Z. (2017). Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 20(3), 127–133. <https://doi.org/10.1111/ocr.12177>

## Anexo - Parecer da Comissão de Ética



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

Exma. Senhora  
Prof. Doutora Sandra Gavinha  
Diretora da FCS

Nº	Data
FCS/PI – 634/24-2	10 de Dezembro de 2024

Exma. Senhora Professora Doutora,

A Comissão de Ética apreciou a ressubmissão do projeto de investigação apresentado pelas Professoras Ana Isabel Alves, Maria da Conceição Manso e Mónica Morado Pinho, intitulado "Perspetivar o futuro dos tratamentos em Ortodontia", com a participação dos alunos Sami Bilecan (40899), Rita Houjabi (42230) e Cesare Antonio la Mensa (41435) como investigadores convidados.

Este estudo pretende identificar diferenças entre gerações de Médicos Dentistas com prática clínica em Ortodontia ou de Estomatologistas com prática clínica em Ortodontia, ao avaliar a perspetiva de cada geração sobre futuro dos alinhadores ortodônticos, inovações nos métodos de diagnóstico e importância dos métodos auxiliares de diagnóstico, e o Ensino de Ortodontia. Como objetivo secundário pretende-se avaliar se a perspetiva se altera com a nacionalidade do profissional e com o país em que este trabalha.

Todos os esclarecimentos/alterações solicitadas no ofício anterior foram entregues.

Deste modo, a Comissão de Ética considera nada haver a opor quanto à realização deste estudo.

Com os melhores cumprimentos,

Presidente da  
Comissão de Ética da UFP

  
Inês Lopes Cardoso



FUNDAÇÃO ENSINO E CULTURA "FERNANDO PESSOA"

NIPC. 502 057 602 • Reg. Comercial nº 26 Conservatória do Registo Comercial do Porto

FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS  
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto • Portugal  
T. +351 22 507 1300\* • <https://www.ufp.pt>

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
Rua Carlos de Maia, 296 • 4200-150 Porto • Portugal  
T. +351 22 507 4630\* • <https://www.ufp.pt>

FACULDADE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto • Portugal  
T. +351 22 507 1300\* • <https://www.ufp.pt>

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

## Apêndice - Consentimento informado e Questionário.



0% concluído

### Um olhar sobre o futuro do tratamento ortodôntico – um estudo por questionário

Este estudo está a ser realizado no âmbito do projeto de investigação "Perspetivar o futuro dos tratamentos em Ortodontia" liderado por Ana Isabel Alves, Maria da Conceição Manso e Mónica Morado Pinho, docentes da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, e foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa, conforme parecer positivo n.º FCS/PI-634/24-2.

Este estudo analisa as diferenças entre gerações de médicos dentistas ou que trabalham com ortodontia ou estomatologistas que trabalham com ortodontia. Analisa as suas opiniões sobre o futuro dos alinhadores ortodônticos, as novas formas de diagnosticar os pacientes e a importância de outras formas de diagnosticar os pacientes. Também analisa as suas opiniões sobre sustentabilidade em ortodontia. Se possível, também se analisará se as suas opiniões mudam consoante o local onde trabalham.

O preenchimento deste questionário não deve demorar mais de 10 minutos. Por favor, responda a todas as perguntas.

As respostas deste questionário serão sempre tratadas para o grupo de profissionais, o que, por si só, evita que alguém seja identificado acidentalmente. Será solicitado que o preencha apenas uma vez (no caso de o receber de diferentes fontes).

Se necessitar de informações adicionais, contacte-nos (note-se que, ao utilizar um endereço de correio eletrónico específico, poderá perder o seu anonimato, mas comprometemo-nos a nunca divulgar informações pessoalmente identificáveis) através do seguinte correio eletrónico: [future.of.orthodontics.survey@gmail.com](mailto:future.of.orthodontics.survey@gmail.com)

Agradecemos desde já a vossa colaboração.

### Declaração de assentimento informado:

Concordo em participar neste estudo e autorizo a utilização anónima da informação que forneço. Declaro que sou um Dentista com prática clínica em ortodontia ou que sou um Estomatologista que trabalha com ortodontia e que esta é a primeira vez que estou a participar neste estudo.

Sim

Não

Seguinte

# Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos: Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

Qual o género com que se identifica?

- Masculino
- Feminino
- Outro

Em que ano nasceu?

Em que ano se formou em Medicina Dentária?

Em que ano começou a praticar Ortodontia?

Qual a sua Nacionalidade?

Em que país trabalha?

Enumere os diversos países em que trabalha (caso se aplique) e a ordem pela qual os enumera mostra a importância que têm em relação ao tempo que passou a trabalhar nesses países. Assim, o primeiro é o mais importante.

Selecione todas as opções aplicáveis.

Que situação profissional melhor o descreve?

- Médico Dentista com prática em Ortodontia
- Médico Estomatologista com prática em Ortodontia
- Professor em Pós-graduação/Especialização em Ortodontia
- Formador num curso em Ortodontia
- Médico Dentista Reformado que praticou Ortodontia
- Médico Estomatologista Reformado que praticou Ortodontia

# Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos: Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

## 2. Alinhadores Ortodônticos

Como avalia o futuro dos alinhadores transparentes relativamente aos sistemas multi-brackets?

- O tratamento ortodôntico convencional será sempre a primeira escolha
- Existirá uma semelhança na utilização dos alinhadores transparentes e dos aparelhos convencionais
- Os alinhadores transparentes passarão a ser a primeira escolha
- Os alinhadores transparentes acabarão por serem descontinuados com o tempo
- Outros

Quantos novos casos trata com alinhadores ortodônticos por mês?

Qual a marca de alinhadores ortodônticos que utiliza mais frequentemente? (Pode nomear mais do que uma marca)

- Invisalign®
- Spark®
- ClearCorrect®
- SureSmile®
- Faz os seus alinhadores
- Outra, qual?

Tem conhecimento de como fazer o descarte de alinhadores transparentes inutilizados?

- Sim
- Não

Numa escala de 1 a 5 (em que 1 é o menos importante e 5 é o mais importante) quanto considera importante a sustentabilidade dos materiais e processos usados em alinhadores dentários?

Nada importante       Pouco importante       Neutro       Importante       Extremamente Importante

Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários?

- Nenhuma
- Reciclagem de alinhadores usados
- Redução de resíduos
- Utilização de equipamentos energeticamente eficientes
- Outras:

Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis?

- Sim
- Não
- Nunca pensei nesta questão

Se respondeu que sim na questão anterior, e se tivesse oportunidade, que sugestão daria aos fabricantes de alinhadores para poderem tornar os alinhadores transparentes mais sustentáveis?

Alinhadores Transparentes versus Aparelhos Ortodônticos Fixos:  
Estudo Transversal em Ortodontia sobre o Futuro dos Tratamentos

Quais as práticas sustentáveis que implementa na sua prática clínica em relação ao uso de alinhadores dentários?

- Nenhuma
- Reciclagem de alinhadores usados
- Redução de resíduos
- Utilização de equipamentos energeticamente eficientes
- Outras:

Considera importante a aplicação de inovações por parte dos fabricantes para tornar os alinhadores dentários mais sustentáveis?

- Sim
- Não
- Nunca pensei nesta questão

Se respondeu que sim na questão anterior, e se tivesse oportunidade, que sugestão daria aos fabricantes de alinhadores para poderem tornar os alinhadores transparentes mais sustentáveis?