



ISSN: 2595-1661

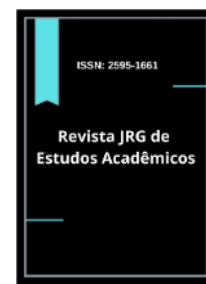
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portaldeperiodicos.capes.gov.br)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Previsibilidade de um alinhador ortodôntico *in-office*: relato de caso

Predictability of an in-office orthodontic aligner: a case report

DOI: 10.55892/jrg.v9i20.2978

ARK: 57118/JRG.v9i20.2978

Recebido: 04/12/2025 | Aceito: 10/02/2026 | Publicado on-line: 25/02/2026

Vitor Silva de Oliveira¹

<https://orcid.org/0000-0001-8854-9708>

<http://lattes.cnpq.br/5745026586662716>

Centro Universitário Avantis, SC, Brasil

E-mail: drvitorodontista@gmail.com

Letícia Abreu Costa²

<https://orcid.org/0000-0003-1451-8890>

<http://lattes.cnpq.br/1801260142180628>

Centro Universitário Avantis, SC, Brasil

E-mail: leticiabrreu@gmail.com

Rivail Almeida Brandão Filho³

<https://orcid.org/0000-0003-1110-3198>

<http://lattes.cnpq.br/1953009633919505>

Universidade do Estado da Bahia, BA, Brasil

E-mail: rfilho@uneb.br



Resumo

A Ortodontia contemporânea busca alternativas que conciliem estética, conforto e eficácia. Os alinhadores transparentes têm se destacado principalmente por isso. Inicialmente introduzidos em 1945 e popularizados em 1997, esses dispositivos passaram a ser considerados uma opção previsível e menos invasiva em relação à ortodontia fixa. Contudo, ainda existem lacunas quanto à fidelidade entre os movimentos dentários planejados e os efetivamente obtidos, sobretudo em alinhadores produzidos in-office. Este trabalho apresenta um relato de caso clínico prospectivo histórico de um paciente de 53 anos com má oclusão de Classe II e apinhamento moderado. O tratamento foi realizado com alinhadores in-office, com o objetivo de corrigir a má oclusão e preparar espaços para implantes. Os modelos digitais obtidos em STL foram analisados por sobreposição tridimensional no programa MeshLab. Os resultados clínicos foram comparados com o planejamento virtual estabelecido no início. Dois examinadores calibrados conduziram as medições, garantindo confiabilidade intra e interexaminador. Na primeira etapa do tratamento, a média de desvio de distância entre planejamento e execução foi de 0,1886 mm na arcada superior e 0,0727 mm na inferior. Após refinamento, observou-se redução significativa nos desvios, chegando a 0,0685 mm na superior e 0,0353 mm na inferior. Isso representou melhora

¹ Especialista em Ortodontia pelo Centro Universitário Avantis; Cirurgião-dentista.

² Pós-graduanda em Ortodontia pelo Centro Universitário Avantis; Cirurgiã-dentista.

³ Professor Titular da Universidade do Estado da Bahia; Doutor em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas e Mestre em Odontologia pela Universidade Federal da Bahia; Cirurgião-dentista.



de mais de 60% na correspondência entre o planejado e o realizado. Esses valores encontram-se dentro dos limites clinicamente aceitáveis, de acordo com a literatura. Os resultados sugerem que os alinhadores in-office apresentaram previsibilidade satisfatória, especialmente quando associados a ajustes clínicos e refinamentos. Apesar das limitações inerentes aos sistemas plásticos e à variabilidade biológica do movimento dentário, os achados reforçam que, com planejamento criterioso e acompanhamento contínuo, os alinhadores in-office podem oferecer resultados confiáveis e ampliar as possibilidades terapêuticas na prática ortodôntica.

Palavras-chave: ortodontia; alinhadores estéticos; movimentação dentária ortodôntica.

Abstract

Contemporary orthodontics increasingly seeks treatment alternatives that combine aesthetics, comfort, and effectiveness, among which clear aligners have gained substantial prominence. First introduced in 1945 and popularized in 1997, aligners are considered a less invasive and more predictable option compared to fixed appliances. However, evidence remains limited regarding the accuracy of planned versus achieved tooth movements, particularly with in-office manufactured aligners. This prospective case report describes the treatment of a 53-year-old male patient presenting with Class II malocclusion and moderate crowding, managed using in-office fabricated aligners to correct malocclusion and create implant spaces. Digital models in STL format were analyzed through three-dimensional superimposition using MeshLab software to compare clinical outcomes with the virtual treatment plan. Two calibrated examiners performed all measurements to ensure intra- and inter-examiner reliability. In the initial treatment phase, the mean positional deviation between planned and achieved tooth positions was 0.1886 mm in the upper arch and 0.0727 mm in the lower arch. After refinement, these deviations decreased to 0.0685 mm and 0.0353 mm, respectively representing an improvement of over 60% in accuracy. These discrepancies fall within clinically acceptable thresholds reported in the literature. Overall, the results indicate that in-office aligners can achieve satisfactory predictability, especially when complemented by clinical adjustments and refinements. Despite the inherent limitations of plastic materials and biological variability in tooth movement, the findings support that, with precise planning and ongoing monitoring, in-office aligners can provide reliable outcomes and expand therapeutic possibilities in contemporary orthodontic practice.

Keywords: orthodontics; aesthetics aligners; orthodontic tooth movement.

1. Introdução

Foi proposto, por Proffit et al. (2013), que a Ortodontia ideal não deveria interferir na higiene ou oclusão. Também deve ser confortável, retentiva, resistir às forças mastigatórias, aplicar força controlada e permitir bom controle de ancoragem (Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019). O uso de bráquetes, ligaduras, fios e outros acessórios da ortodontia convencional tornam mais difícil a higiene oral, o que impacta na saúde, estética e no conforto do paciente (Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019).

Nas últimas décadas, o desenvolvimento tecnológico revolucionou o tratamento ortodôntico, com o surgimento do escaneamento intraoral, os avanços do sistema CAD/CAM e dos materiais de impressão 3D (Bilello et al., 2022; de Felice ME et al., 2020; Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019). Com isso, os alinhadores surgiram



como alternativa à ortodontia fixa, na tentativa de tornar os tratamentos mais previsíveis, num momento em que a demanda dos pacientes é por abordagens mais confortáveis e que não mudem significativamente seu estilo de vida (Chen et al., 2023; Grünheid; Loh; Larson; 2017; Papadimitriou et al., 2018).

Esses alinhadores ortodônticos são feitos de poliuretano transparente e semi-elástico, com 0.75mm de espessura. Cada placa produz em torno de 0,15 a 0,25 mm de movimentação dentária, planejada por meio de um programa computacional (Houle et al., 2016; Krieger et al., 2011).

A essência da invenção é exercer pressão na superfície dentária, resultando na movimentação para a posição correta. Os alinhadores são removíveis e devem ser substituídos no período de 7 a 14 dias, o que deve ser individualizado a depender da complexidade e do grau de movimentação almejado. (Al-Nadawi, Mays, et al., 2021; Bollen et al., 2003; Bilello et al., 2022; Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019). Além disso, é necessário um período para a estabilização dos movimentos pelo osso alveolar (Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019). Cada alinhador representa movimentações dentárias específicas, até que se chegue ao par final e se obtenha o resultado planejado (Chen et al., 2023).

Quando os alinhadores foram introduzidos, eram indicados apenas para más oclusões mais simples, para alinhar dentes com pequenos apinhamentos e fechar pequenos espaços (Bollen et al., 2003; Boyd; Miller; Vlaskalic, 2000). Com o desenvolvimento do sistema ao longo dos anos, tornou-se possível tratar as más oclusões mais severas, envolvendo casos com extrações, correções sagitais, verticais e transversais (Cong A et al., 2022; Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019; Simon et al., 2014).

A princípio, a prescrição era exclusiva para pacientes adultos, devido à impossibilidade de prever o crescimento maxilo-mandibular durante o tratamento ortodôntico com alinhadores de tamanhos pré-definidos (Bollen et al., 2003; Chen et al., 2023). Contudo, com os avanços tecnológicos, atualmente é possível substituir alguns aparelhos ortopédicos fixos por alinhadores, com indicação comprovadamente equivalente, o que requer maior colaboração do paciente (Ferrazzano et al., 2024).

Diversos acessórios foram desenvolvidos para melhorar a eficiência biomecânica dos alinhadores, entre eles estão os attachments, que são blocos de resina, de diferentes formatos, colados aos dentes para potencializar movimentações dentárias, servindo inicialmente como pontos de retenção e ancoragem ao alinhador e, atualmente, como área fundamental para controle dos movimentos gerados pela aplicação de forças (Bilello et al., 2022; Chen et al., 2023).

O plano de tratamento é individualizado, feito digitalmente, após o modelo obtido mediante escaneamento ser preparado em programa computacional próprio. Então, os movimentos dentários são planejados até o resultado desejado (Krieger et al., 2011). O sucesso do tratamento depende de uma variedade de fatores, dentre eles, planejamento, formato e posicionamento dos attachments, material dos alinhadores, colaboração do paciente, além das questões individuais fisiológicas, como idade, sexo, densidade óssea e formato de coroa e raiz (Fiori et al., 2022; Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019; Yamaguchi; Fukasawa, 2021; de Felice et al., 2020). Enquanto movimentos de corpo tem maior previsibilidade, para os que necessitam de controle radicular a previsibilidade cai para menos de 50% (D'Antò et al., 2023).

O planejamento digital e o resultado real de tratamento têm, de acordo com estudos, previsibilidade geral variando entre 55% e 72%, o que também pode ser explicado pela degradação intraoral da estrutura molecular dos alinhadores. Pois isso,



há diminuição da força aplicada durante o tratamento (D'Antò et al., 2023; Fiori et al., 2022; Jiang et al., 2021). Depende também da heterogeneidade inerente da movimentação ortodôntica, pois a remodelação óssea alveolar reage de maneira variável a diferentes estímulos mecânicos, levando a diferenças na velocidade e na previsibilidade do movimento dentário (Yamaguchi; Fukasawa, 2021). Isto posto, conhecer as limitações se faz importante para poder superá-las, visando indicar corretamente, reduzir refinamentos e tempo de tratamento (Fiori et al., 2022).

Embora o tratamento com alinhadores seja seguro, estético e confortável, além de facilitar a higienização e apresentar boas propriedades mecânicas e químicas, os estudos anteriores se concentraram em aspectos técnicos, relatos de caso e estudos sobre materiais. Pouco se estudou em relação à fidelidade de execução dos movimentos planejados. Devido a isso, são necessários mais estudos sobre a discrepância entre o movimento planejado e aquele de fato realizado com alinhadores (D'Antò et al., 2023; Fiori et al., 2022; Houle et al., 2016; Krieger et al., 2011; Rossini et al., 2015).

Ademais, a maioria dos estudos avaliou o sistema Invisalign. No entanto, além de outras marcas, existem os chamados in-office. Estes são planejados e confeccionados na própria clínica do ortodontista, com diferenças tanto no material de fabricação quanto no programa de planejamento, o que pode afetar o ganho biomecânico e a previsibilidade de tratamento (D'Antò et al., 2023).

O presente trabalho teve como objetivo geral comparar os resultados obtidos por meio do uso de um alinhador ortodôntico in-office com os movimentos dentários previstos no planejamento virtual de um caso clínico. Especificamente, buscou-se avaliar o grau de previsibilidade entre o movimento planejado e o efetivamente realizado.

A justificativa para a realização deste estudo fundamenta-se nas lacunas existentes na literatura em relação à previsibilidade dos alinhadores ortodônticos, sobretudo aqueles produzidos em ambiente in-office. Embora amplamente difundido, o planejamento digital ainda é percebido, por muitos profissionais e pacientes, como um resultado definitivo, quando na verdade se trata de uma projeção sujeita a variações biomecânicas e biológicas. Investigar a correspondência entre planejamento e execução é essencial para compreender os limites da ferramenta, melhorar a comunicação com os pacientes e aperfeiçoar condutas clínicas.

2. Metodologia

Trata-se de um relato de caso prospectivo histórico, desenvolvido a partir de um tratamento ortodôntico conduzido entre outubro de 2023 e março de 2024. O paciente, um homem, no início do tratamento com idade de 53 anos, apresentavam má-oclusão de Classe II, com apinhamento moderado do incisivo lateral inferior esquerdo (Figuras 1 e 2). O tratamento visou o alinhamento, nivelamento, correção da relação ântero-posterior e manejo de espaços para implantes dentários nas regiões dos dentes 1.6 e 2.6, utilizando alinhadores ortodônticos fabricados *in-office*.



Figura 1: modelos iniciais superiores

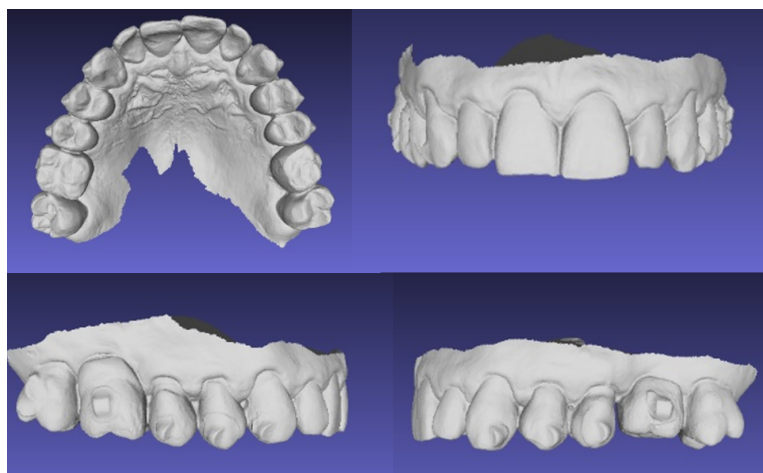
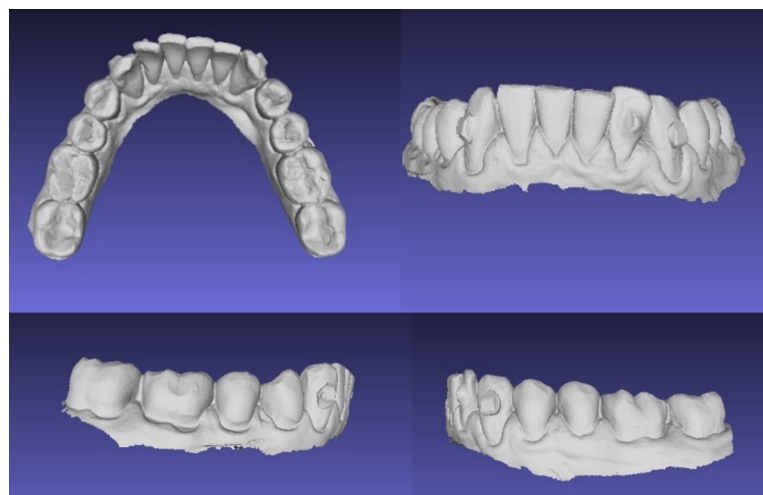


Figura 2: modelos iniciais inferiores





A coleta de dados foi realizada por meio da exportação dos modelos digitais (arquivos STL) referentes ao planejamento virtual e aos escaneamentos trans e pós-tratamento, o que ocorreu a cada troca de placas. Os arquivos foram analisados no programa MeshLab (EUIPO-CNR, Italy, versão 2023.12), com a utilização da ferramenta “Align” (figura 1), a qual solicita a marcação de um modelo base na etapa “Glue Here Mesh” (figura 2), para posterior sobreposição e alinhamento utilizando pontos de referência anatômicos, por meio da opção “Point Based Gluing” (figura 3), os quais foram padronizados nesse estudo como: anteriores (mesial dos incisivos centrais), laterais (distal de caninos) e posteriores (mesial dos primeiros molares) (figura 4).

Após o alinhamento guiado pelos pontos marcados por um avaliador, o programa apresenta uma ferramenta para refinamento (figuras 5 e 6). As medições foram conduzidas por dois avaliadores calibrados, com repetição após um mês e verificação da concordância inter e intraexaminador. A análise quantitativa baseou-se na diferença média entre os modelos planejado e final, com cálculo do erro médio e desvio padrão.

O estudo seguiu as normas éticas vigentes, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia (CAAE 92093425.1.0000.0057), e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo paciente e pelo dentista responsável. Todas as medidas foram tomadas para assegurar a confidencialidade dos dados e o anonimato dos envolvidos.

Figura 3: Janela da ferramenta Align, arcadas superior e inferior.

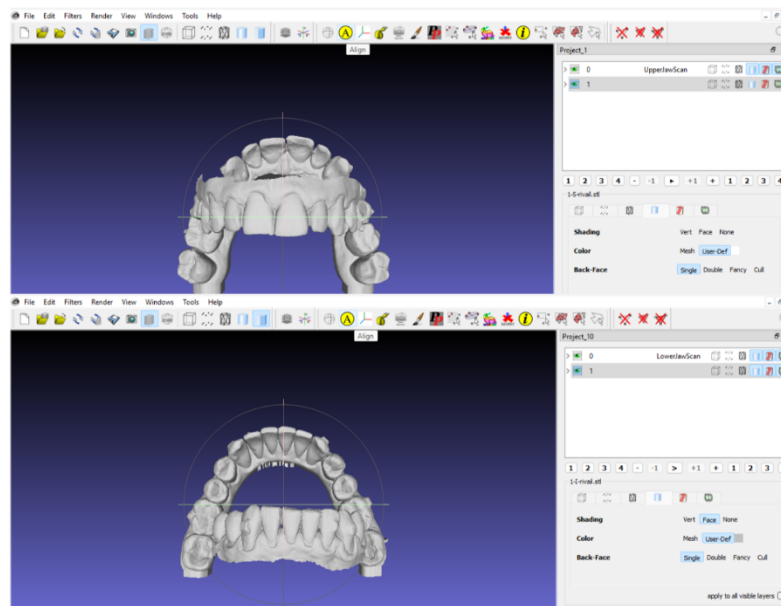




Figura 4: Janela do “Glue Here Mesh”, para fixar (*) um dos arquivos digitais como base para a sobreposição.

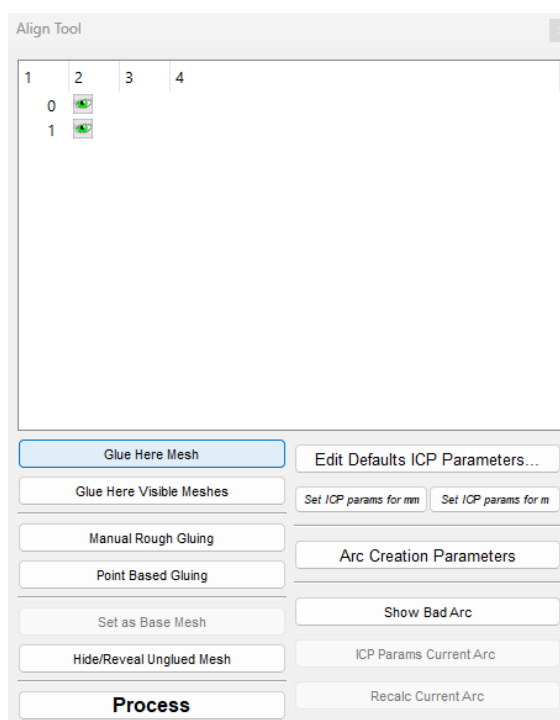


Figura 5: Janela do “Point Based Gluing”, para marcação dos pontos de referência.

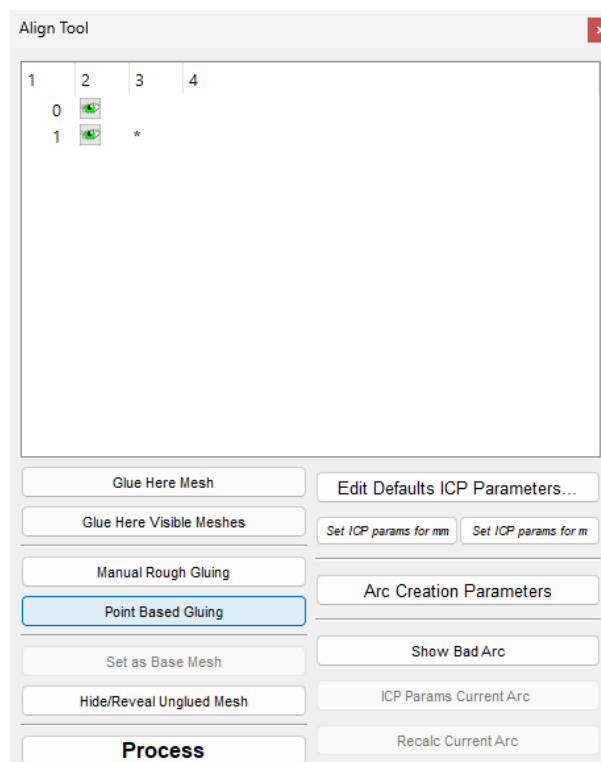


Figura 6: Janela com os pontos marcados nas arcadas superior e inferior.

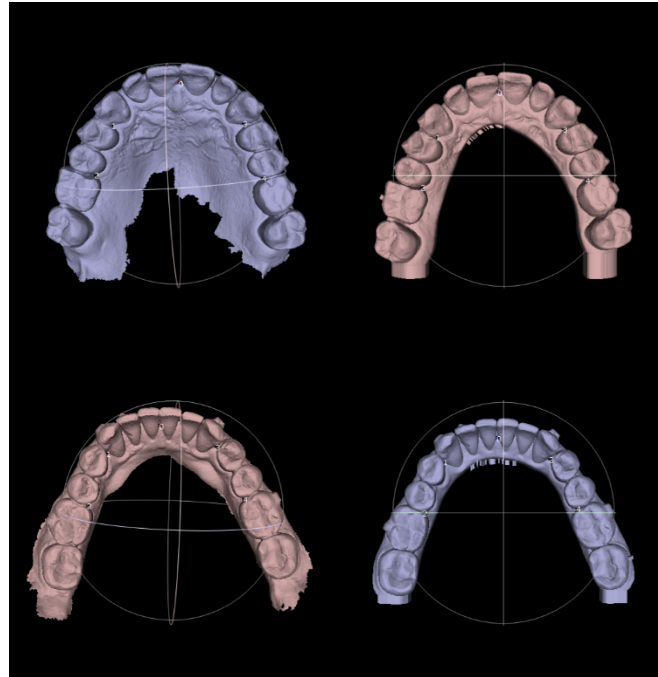


Figura 7: Janela da ferramenta “Process” para melhorar o alinhamento, após sobreposição dos pontos marcados.

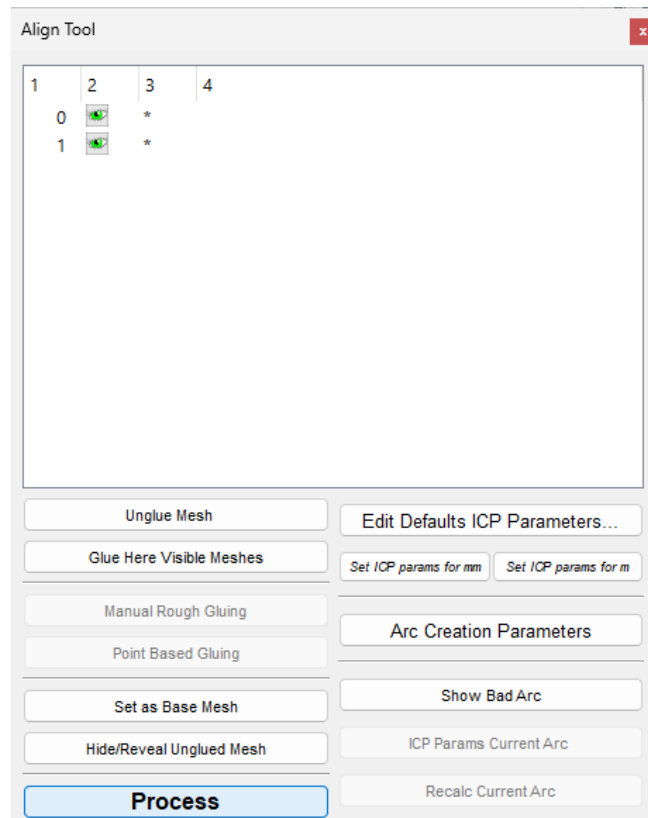
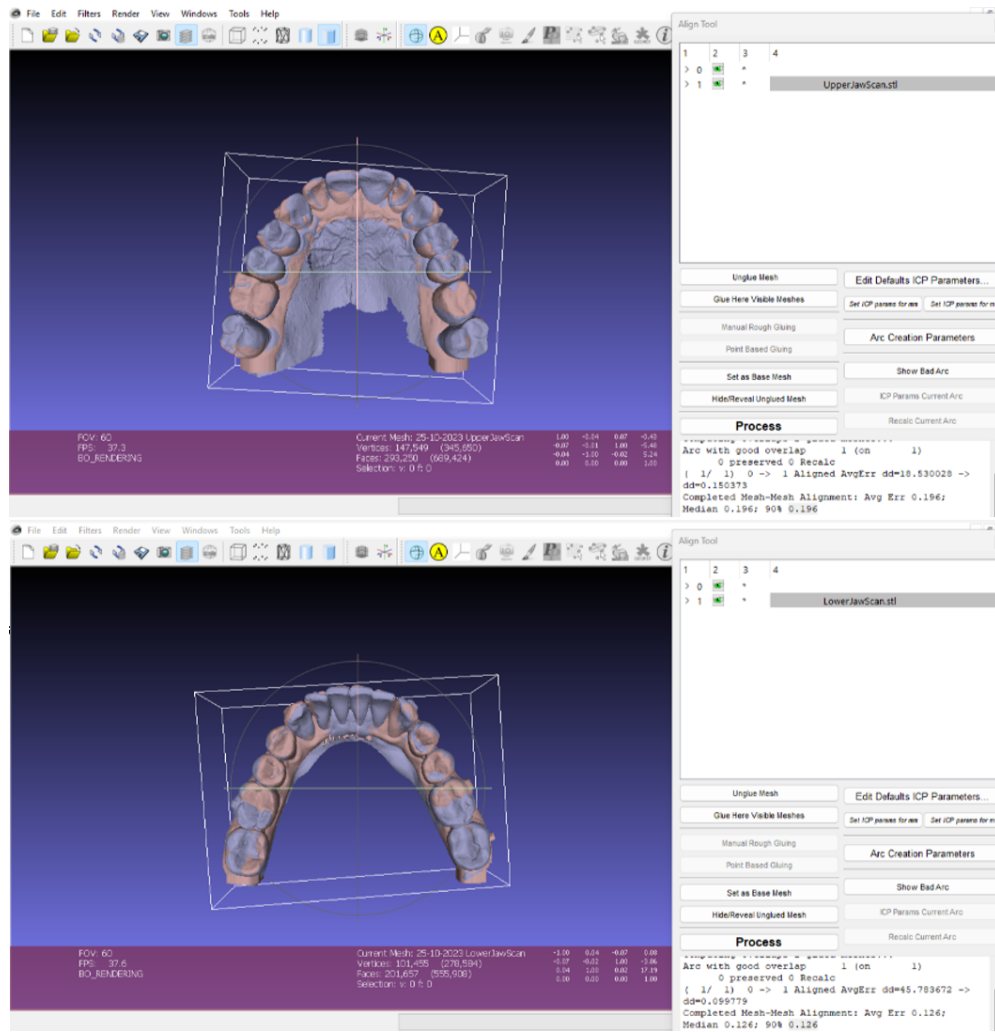




Figura 8: Janela da obtenção dos resultados.



3. Resultados e Discussão

Pelo risco de variação durante identificação e marcação dos pontos, o coeficiente de correlação intraclasse foi utilizado para avaliar a confiabilidade e consistência entre as medições realizadas pelos avaliadores. Os resultados apresentaram boa concordância tanto para a confiabilidade intra-examinador (0,789) quanto para inter-examinador (0,9293). Sendo assim, foram utilizados os valores médios entre os avaliadores.

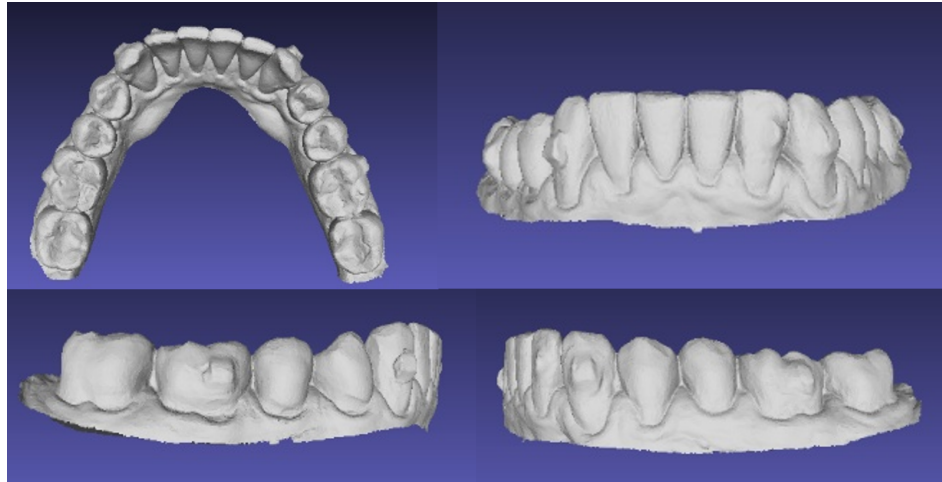
Na primeira etapa do tratamento ortodôntico da arcada superior, o desvio de distância entre os pontos correspondentes das malhas foi de 0,1886 mm, com desvio padrão de 0,0357 mm. Observou-se que 90% dos pontos apresentaram erro médio igual ou inferior a 0,2339 mm. Na etapa seguinte, necessária para refinar movimentos dentários que não ocorreram conforme o planejado, o desvio médio foi de 0,0624 mm, representando uma redução de 66,9% em relação à etapa anterior ao refinamento, com desvio padrão de 0,0538 mm.

Na arcada inferior, a primeira fase do tratamento consistiu em alinhamento dos dentes e intrusão dos dentes anteriores. Foram confeccionadas placas a partir do mesmo modelo digital, trocadas simultaneamente com as da arcada superior. O desvio médio de distância registrado foi de 0,0930 mm, com desvio padrão de 0,0282 mm, e 90% dos pontos apresentaram erro inferior a 0,1164 mm. Com a introdução de movimentos dentários na fase de refinamento, o desvio médio observado foi de 0,0416 mm (redução de 55,3%), com desvio padrão de 0,0307 mm.

Figura 9: Modelos finais superiores antes da finalização com prótese e resinas



Figura 10: Modelos finais inferiores antes da finalização com prótese e resinas



Os resultados do presente estudo indicam que a previsibilidade do planejamento digital foi satisfatória para esse caso clínico, com 16% de variação. Especialmente quando comparada à literatura, que aponta variações de até 45% entre o planejado e o executado, em casos mais complexos (D'Antò et al., 2023; Fiori et al., 2022). Suportando esse achado, a literatura consultada descreve que a finalização da primeira sequência de alinhadores não necessariamente significa alcançar os resultados almejados (Bollen et al., 2003). Portanto, a redução média de mais de 60% nos desvios após refinamento reforça que ajustes clínicos podem otimizar substancialmente a correspondência entre planejamento e realidade.

Na prática, isso significa que, em 70% a 80% dos casos, são necessárias sobrecorreções durante o planejamento do tratamento com alinhadores (Jiang et al., 2021). Assim, aumenta-se a chance de se atingirem os objetivos terapêuticos propostos. Isso é muito importante, principalmente, quando se deseja superar as dificuldades e algumas limitações biomecânicas em sistemas plásticos, dentre estas, o controle radicular, os giros e as extrusões (Fiori et al., 2022; Galan-Lopez; Barcia-Gonzalez; Plasencia, 2019). Ademais, podem ocorrer erros de planejamento, que resultam em maior tempo de tratamento com relação ao inicialmente previsto (Fiori et al., 2022).

Nesse sentido, a produção de alinhadores in-office representa uma grande vantagem, quando comparada à das grandes empresas. Isso porque, há redução de custos e do tempo entre planejamento e produção dos alinhadores, o que facilita a realização de ajustes rápidos (Tozlu; Ozdemir, 2021). Ademais, torna-se um tratamento, do ponto de vista técnico, sob total controle do ortodontista, não de terceiros, que muitas vezes não possuem entendimento básico sobre ortodontia (Fiori et al., 2022; Tozlu; Ozdemir, 2021).

A melhoria dos resultados ao longo dos anos reflete as evoluções das tecnologias em sistemas de alinhadores transparentes. Também, pelo fato de que novos conhecimentos e experiências profissionais permitem escolhas mais assertivas entre as ferramentas ortodônticas disponíveis (Bilello et al., 2022).

Estudos, como os de Kravitz et al. (2008) e Krieger et al. (2011), empregaram ferramentas como o ToothMeasure, destinadas para avaliações semelhantes. Outros autores, como de Felice et al. (2020) e Fiori et al. (2022), utilizaram o Ortho Analyzer para comparar modelos STL. No estudo aqui apresentado, o MeshLab foi a ferramenta escolhida, assim como no estudo de Bilello et al. (2022), por ser de código aberto,



amplamente validada e capaz de suprir as necessidades de análise tridimensional. Ela fornece recursos para processamento, edição, limpeza, recuperação e inspeção de malhas triangulares tridimensionais.

A sobreposição de modelos digitais, idealmente, requer marcos anatômicos estáveis, que não sejam modificados pela remodelação óssea do tratamento ortodôntico. No entanto, não há consenso na literatura quanto à melhor técnica para sobreposições de forma confiável (D'Antò et al., 2023). Para avaliação da previsibilidade do movimento dentário, os arquivos STL pré e pós-tratamento precisam ser comparados. Contudo, os modelos digitais pré-tratamento não incluem a área palatina. Para superar isso, padronizamos cinco pontos: mesiais dos incisivos centrais; distais dos caninos e mesiais dos primeiros molares.

Segundo a ISO 5725, erros dentro de 0,1 mm (100 µm) são considerados clinicamente aceitáveis em contextos odontológicos. Estudos como os de Ender e Mehl (2013) e Mangano et al. (2016) reforçam que escaneamentos digitais com desvios inferiores a esse limite proporcionam alta confiabilidade. Os resultados apresentados aqui estão, majoritariamente, abaixo desse limiar, embasando a aplicabilidade clínica.

Este relato de caso se propôs a apresentar observações do dia a dia clínico de um único paciente, não devendo ter seus resultados extrapolados. Por fim, destaca-se a importância de se fazerem novos estudos, com amostras maiores, determinadas mediante cálculo amostral, randomizadas e, talvez, com grupo controle, utilizando-se técnicas convencionais.

4. Considerações Finais

Este estudo indica a possibilidade do alinhador ortodôntico in-office apresentar alta previsibilidade. Foram encontrados desvios médios abaixo dos limites clínicos aceitáveis, conforme os parâmetros estabelecidos pela literatura. A análise dos modelos digitais permitiu constatar que os movimentos dentários planejados foram, em sua maioria, efetivamente realizados, especialmente após os refinamentos.

Os achados reforçam que, embora os alinhadores ortodônticos representem uma alternativa moderna e confortável ao tratamento convencional, como era de se esperar, a previsibilidade deles também deve ser influenciada por variáveis biomecânicas, anatômicas e comportamentais. Assim, conhecer essas limitações é fundamental para uma abordagem clínica mais segura e eficaz.

Por fim, acredita-se que o uso criterioso de alinhadores in-office, aliado a um planejamento bem estruturado e revisões periódicas, pode oferecer resultados confiáveis, ampliando as possibilidades terapêuticas no consultório odontológico.



Referências

1. AL-NADAWI, Mays et al. Effect of clear aligner wear protocol on the efficacy of tooth movement: A randomized clinical trial. **The Angle Orthodontist**, v. 91, n. 2, p. 157-163, 2021.
2. BOLLEN, Anne-Marie et al. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliances. Part 1: ability to complete treatment. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v. 124, n. 5, p. 496-501, 2003.
3. BOYD, Robert L.; MILLER, Ross J.; VLASKALIC, Vicki. The Invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure cases. **Journal of Clinical Orthodontics**, v. 34, n. 4, p. 203-212, 2000.
4. BILELLO, G. et al. Accuracy evaluation of orthodontic movements with aligners: a prospective observational study. **Progress in Orthodontics**, v. 23, n. 1, p. 12, 2022.
5. CHEN, Xiaowen et al. Factors influencing the efficacy of invisalign in molar distalization and tooth movement. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 11, p. 1215169, 2023.
6. CONG, Amalia et al. Presurgical orthodontic decompensation with clear aligners. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 162, n. 4, p. 538-553, 2022.
7. D'ANTÒ, Vincenzo et al. Predictability of maxillary molar distalization and derotation with clear aligners: a prospective study. **International journal of environmental research and public health**, v. 20, n. 4, p. 2941, 2023.
8. DE FELICE, Maria Elena et al. Accuracy of interproximal enamel reduction during clear aligner treatment. **Progress in orthodontics**, v. 21, p. 1-7, 2020.
9. ENDER, A.; MEHL, A. Accuracy of complete-Arch dental impressions: A new method of measuring trueness and precision. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 109, n. 2, p. 121-128, fev. 2013.
10. FERRAZZANO, F. et al. Clear Aligners in the Growing Patient: A Systematic Review. **Children**, v. 11, n. 385, 2024.
11. FIORI, Adriana et al. Predictability of crowding resolution in clear aligner treatment. **Progress in Orthodontics**, v. 23, n. 1, p. 43, 2022.
12. GALAN-LOPEZ, Lidia; BARCIA-GONZALEZ, Jorge; PLASENCIA, Eliseo. A systematic review of the accuracy and efficiency of dental movements with Invisalign®. **The korean journal of orthodontics**, v. 49, n. 3, p. 140-149, 2019.



13. GRÜNHEID, Thorsten; LOH, Charlene; LARSON, Brent E. How accurate is Invisalign in nonextraction cases? Are predicted tooth positions achieved?. **The Angle Orthodontist**, v. 87, n. 6, p. 809-815, 2017.
14. HOULE, Jean-Philippe et al. The predictability of transverse changes with Invisalign. **The Angle Orthodontist**, v. 87, n. 1, p. 19-24, 2017.
15. ISO 5725-1:1994. "Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 1: General principles and definitions." **International Organization for Standardization**.
16. JIANG, T. et al. A cone-beam computed tomographic study evaluating the efficacy of incisor movement with clear aligners: Assessment of incisor pure tipping, controlled tipping, translation, and torque. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 159, n. 5, p. 635–643, 1 maio 2021.
17. KESLING, H. The philosophy of the tooth positioning appliance. **American Journal of Orthodontics**, v. 31, p. 297-304, 1945.
18. KRAVITZ, Neal D. et al. Influence of attachments and interproximal reduction on the accuracy of canine rotation with Invisalign: a prospective clinical study. **The Angle Orthodontist**, v. 78, n. 4, p. 682-687, 2008.
19. KRIEGER, E. et al. Genauigkeit von Invisalign®-Behandlungen im Frontzahnbereich: Erste Ergebnisse. 2011.
20. MANGANO, F. G. et al. Trueness and precision of four intraoral scanners in oral implantology: A comparative in vitro study. **PLoS ONE**, v. 11, n. 9, 1 set. 2016.
21. PAPADIMITRIOU, Aikaterini et al. Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review. **Progress in orthodontics**, v. 19, p. 1-24, 2018.
22. PROFFIT, William R; FIELDS Henry W; SARVER David M. **Ortodontia contemporânea**. 5th ed. Barcelona: Elsevier Mosby, 2013.
23. ROSSINI, Gabriele et al. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. **The Angle Orthodontist**, v. 85, n. 5, p. 881-889, 2015.
24. SIMON, Mareike et al. Treatment outcome and efficacy of an aligner technique—regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. **BMC oral health**, v. 14, p. 1-7, 2014.
25. TOZLU, M.; OZDEMIR, F. In-house Aligners: Why We Should Fabricate Aligners in Our Clinics? **Turkish Journal of Orthodontics**, v. 34, n. 3, p. 199–201, 20 set. 2021.



26. YAMAGUCHI, Masaru; FUKASAWA, Shinichi. Is inflammation a friend or foe for orthodontic treatment?: Inflammation in orthodontically induced inflammatory root resorption and accelerating tooth movement. **International journal of molecular sciences**, v. 22, n. 5, p. 2388, 2021.