



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA
INTEGRADA – ORTODONTIA

ITAMAR ANTONIO TAFFAREL

**AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCLUSÃO
CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES
SUPERIORES COM *INVISALIGN***

Curitiba
2021

ITAMAR ANTONIO TAFFAREL

**AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCCLUSÃO
CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES
SUPERIORES COM *INVISALIGN***

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Odontologia da
Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Odontologia, Ênfase
em Ortodontia.**

Orientador: Prof. Dr. Orlando Tanaka.

Curitiba

2021

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central
Pamela Travassos de Freitas – CRB 9/1960

T124a
2021

Taffarel, Itamar Antonio
Avaliação do tratamento da maloclusão classe II com distalização de molares superiores com *invisalign* / Itamar Antonio Taffarel ; orientador: Orlando Tanaka. – 2021.
25 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2021
Bibliografia: f. 17-18

1. Odontologia. 2. Maloclusão de Angle classe II. 3. Ortodontia.
4. Aparelhos ortodônticos removíveis. I. Tanaka, Orlando. II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.

CDD 20. ed. – 617.6



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

Escola de Ciências da Vida
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

TERMO DE APROVAÇÃO

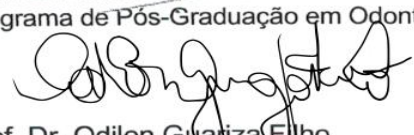
ITAMAR ANTONIO TAFFAREL

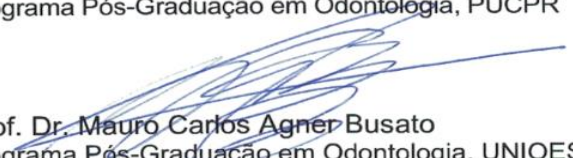
AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCCLUSÃO CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES COM INVISALIGN

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos parciais para a obtenção do Título de **Mestre em Odontologia**, Área de Concentração em **Clínica Odontológica Integrada - Ortodontia**.

Orientador(a):


Prof. Dr. Orlando M. Tanaka
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Prof. Dr. Odilon Guariza Filho
Programa Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR


Prof. Dr. Mauro Carlos Agner Busato
Programa Pós-Graduação em Odontologia, UNIOESTE

Curitiba, 19 de novembro de 2021.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA
INTEGRADA – ORTODONTIA

ITAMAR ANTONIO TAFFAREL

AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCLUSÃO
CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES
SUPERIORES COM *INVISALIGN*

Curitiba
2021

ITAMAR ANTONIO TAFFAREL

**AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCCLUSÃO
CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES
SUPERIORES COM *INVISALIGN***

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Odontologia da
Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Odontologia, Ênfase
em Ortodontia.**

Orientador: Prof. Dr. Orlando Tanaka.

Curitiba

2021

Agradecimentos

Agradeço a **Deus** pela minha saúde, afinal o início desta jornada do mestrado uma pandemia sem precedentes tornou obrigatório o isolamento social e as aulas que seriam presenciais acontecessem de forma remota, pelo privilégio e oportunidade de desenvolver esse trabalho e por ter colocado tantas pessoas generosas para me auxiliar e contribuir nos estudos.

Aos meus pais, **Itelvino Taffarel** e **Ignes Taffarel** (*in memoriam*), pelo exemplo e por sempre estimular no caminho dos estudos, pelo apoio incondicional.

Os meus irmãos, que juntos partilhamos momentos em família e em especial meu irmão mais velho **Ivan Taffarel**, como pessoa e como profissional, afinal segui o caminho da ortodontia por sua motivação, sempre demonstrou paixão por este ofício.

À minha esposa, **Elaine**, que esteve sempre me apoiando e incentivando nesta caminhada de estudos, que desde a graduação está ao meu lado e no mestrado me deu apoio mesmo em momentos mais difíceis, e como houve momentos desafiadores, a ela meus mais sinceros agradecimentos. Aos meus filhos, **Victor** e **Nathalia** que acompanharam esta etapa e ajudaram de alguma forma.

A todo time do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica Do Paraná, em especial meu orientador, Professor Doutor **Orlando Tanaka**, que não somente me auxiliou como seu orientado, mas em todos os momentos mostrou como ser ético e profissional.

Aos meus colegas de pós-graduação, destacando **Gil Guilherme Gasparello** e **Giovani Hartmann** que mesmo à distância fosse possível criar um vínculo de amizade e apoio um ao outro.

SUMÁRIO

PÁGINA TÍTULO	1
AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCLUSÃO CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES COM <i>INVISALIGN</i>	1
RESUMO	2
INTRODUÇÃO	3
MATERIAL E MÉTODOS	4
Tipo de estudo, população e amostra.....	4
Critérios de inclusão.....	6
Critérios de exclusão.....	6
Mensurações.....	6
Análise estatística	8
RESULTADOS	10
DISCUSSÃO	13
CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
APÊNDICE	19

PÁGINA TÍTULO

AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA MALOCLUSÃO CLASSE II COM DISTALIZAÇÃO DE MOLARES SUPERIORES COM *INVISALIGN*

Itamar Antonio Taffarel
Mestrando em Odontologia, Ortodontia
Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil
Escola de Ciências da Vida
E-mail: itamar@institutodeodontologia.com

Orlando Tanaka
Professor. Programa de Pós-Graduação em Odontologia
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Brasil
Escola de Ciências da Vida
E-mail: tanakaom@gmail.com

RESUMO

Introdução: Este estudo retrospectivo tem como objetivo avaliar o tratamento da maloclusão de Classe II com alinhadores *Invisalign* com a distalização sequencial dos dentes posteriores em pacientes adultos e comparar o tempo inicial (T1), o planejamento preditivo através do software *ClinCheck Pro* (T2) e o tempo final (T3) entre eles para avaliar se atenderiam aos padrões do *American Board of Orthodontics* (ABO). **Métodos:** A amostra foi de 32 pacientes adultos com maloclusão de Classe II [n = 32 (07 homens e 25 mulheres); idade média, 35,47 anos $\pm$ 9,61] que utilizaram um conjunto de alinhadores *Invisalign*. As sete mensurações do *American Board of Orthodontics* (ABO) *Model Grading System*, as medições milimétricas para as relações anteroposteriores de primeiros molares superiores e a sobremordida foram utilizadas nas avaliações e foram comparadas nas fases T1, T2 e T3. Para o teste de confiabilidade intraexaminador, calculou-se o coeficiente de correlação intraclassa visando analisar a confiabilidade das medidas e o teste t de Student para amostras emparelhadas. A fim de examinar se as variáveis apresentavam distribuição normal, foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas e, para as variáveis que apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste paramétrico t de Student para amostras emparelhadas. O nível de significância adotado para este estudo foi de 0.05 ($p < 0.05$). **Resultados:** Houve diferença estatística significativa entre o preditivo e o resultado para alinhamento e giroversão, inclinação vestibulo lingual, sobressaliência, contato oclusal, relação oclusal, relação de molares e sobremordida. O escore final das pontuações ABO não atenderiam aos padrões para a correção da Classe II. **Conclusões:** O tratamento da maloclusão de Classe II com alinhadores *Invisalign* não ocorreu conforme o estimado pelo planejamento virtual elaborado pelo *ClinCheck* de acordo com os padrões da avaliação dos resultados oclusais estabelecidos pelo ABO ao final do uso de um conjunto de alinhadores com distalização sequencial.

Palavras-chave: Maloclusão de Classe II de Angle; ortodontia; alinhadores transparentes; *Invisalign*.

INTRODUÇÃO

Entre as mais diversas modalidades de aparelhos ortodônticos à disposição na ortodontia contemporânea, os alinhadores transparentes *Invisalign* (Align Technology, San José, CA) podem ser utilizados para a correção da maloclusão de Classe II, para o movimento de distalização sequencial dos dentes superiores posteriores.¹ O movimento para distal dos molares se faz necessária para a correção da relação molar sem extrações dentárias no arco superior quando pequenas discrepâncias esqueléticas forem diagnosticadas.²

Devido à estética³ e ao conforto,⁴ existe uma demanda por parte dos pacientes em relação a esses alinhadores transparentes, que são oferecidos como opção de tratamento pelos profissionais. Eles são confeccionados através do planejamento estipulado pelo próprio ortodontista, de modo que, a partir de uma imagem digital 3D da arcada, é desenvolvida uma sequência de placas transparentes.⁵

Nessa direção, relatos de casos clínicos demonstram o sucesso na correção da maloclusão de Classe II em pacientes adultos com alinhadores *Invisalign*; porém, limitam-se a um baixo número de casos clínicos.^{1,6}

Simon et al. (2014) analisaram 30 pacientes com precisão de 88% dos objetivos alcançados na correção do movimento de corpo para distal dos molares superiores, comparando os momentos inicial e final do tratamento.⁷

Os alinhadores *Invisalign* promoveram a distalização dos molares superiores de 02 a 03 mm em indivíduos sem crescimento sem provocar inclinação vertical e mesiodistal significativas, com uma amostra de 20 pacientes.⁸ Em outra pesquisa retrospectiva, para 40 pacientes adultos, surgiram novos problemas para correção da maloclusão de Classe II com alinhadores *Invisalign*; entre eles, a mordida aberta posterior, o que desencadeou a necessidade de realizar refinamentos. Nesse estudo, foi utilizada a análise dos resultados oclusais da classificação do *American Board of Orthodontics* (ABO).⁹

Diante da literatura descrita, a presente pesquisa tem o intuito de analisar os tratamentos da maloclusão de Classe II em pacientes adultos com alinhadores *Invisalign*, para entender os resultados obtidos com o uso de um conjunto de alinhadores.

Portanto, o objetivo deste estudo foi o de avaliar o tratamento da maloclusão de Classe II com a utilização um conjunto completo de alinhadores *Invisalign* com a

distalização sequencial dos dentes posteriores em pacientes adultos e comparar o tempo inicial (T1), o planejamento preditivo através do software *ClinCheck Pro* (T2) e o tempo final (T3), eles serão comparados entre si para verificar se seriam considerados como correção ortodôntica dentro dos padrões do *American Board of Orthodontics* (ABO)¹⁰ em casos de Classe II 1ª e 2ª divisões, de *end on a full-step*, sem extrações dentárias.

MATERIAL E MÉTODOS

Tipo de estudo, população e amostra

Para este estudo retrospectivo observacional longitudinal, foram pré-selecionados 381 casos. Encaixavam-se, nos critérios de inclusão, 32 casos: 07 do sexo masculino e 25 do feminino. O número médio de alinhadores por arco foi de 48 para a maxila e 33 para a mandíbula. Os *attachmentts* foram utilizados no número médio de 9 para a maxila e 6 para a mandíbula e menos de 1 mm de IPR para ambas arcadas. A idade média foi de 35,47 anos $\pm$ 9,61 (Tab. 1). Os tratamentos foram conduzidos por quatro diferentes ortodontistas, em tempos diferentes e sem contato ou discussão entre eles enquanto os casos estavam sendo tratados. Os dados dos tratamentos foram reunidos em uma lista de controle.

Tabela 1 - Amostra demográfica

Masculino	8
Feminino	25
Média do número de alinhadores:	
Maxila	48
Mandíbula	33
Frequência média dos <i>attachments</i> :	
Maxila	9
Mandíbula	6
Quantidade média de IPR, mm:	
Maxila	<1
Mandíbula	<1

Fonte: Dados da pesquisa

Ressalta-se que a relação molar foi classificada como *end on a full-step*, seguindo a definição estabelecida pelo ABO. Considera-se como *full-step* (Fig. 1A) a relação molar de Classe II na qual a cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior oclui, pelo menos em um lado, na ameia entre o segundo pré-

molar inferior e o primeiro molar permanente inferior, ou mais para a mesial ou para a distal, porém antes de atingir os critérios da posição de *end on*. A relação molar *end on* (Fig. 1B) é definida quando a cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior oclui, pelo menos em um lado, na cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior permanente, ou mais para a mesial ou para a distal, porém antes de atingir os critérios da posição de Classe I ou a *full-step*. Os locais de referência do local de oclusão da cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior estão ilustrados na imagem a seguir (Fig. 1C). Não é possível definir uma medida em milímetros para determinar os parâmetros, uma vez que os dentes variam em tamanho. Portanto, é considerada uma média ponderada entre os limites de cada classificação¹⁰.

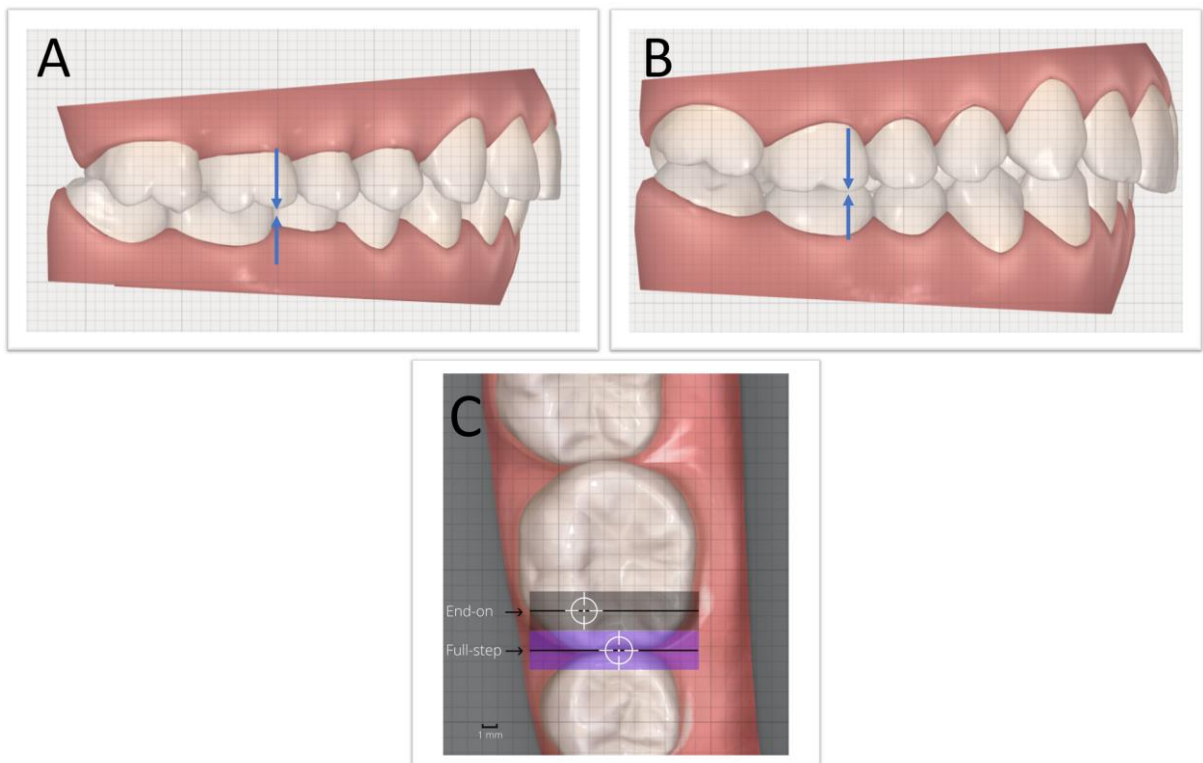


Figura 1- A) Relação de molar *full-step*, setas indicando local de contato da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior na ameia do segundo pré-molar inferior com o primeiro molar inferior; B) Relação de molar *end on*, setas indicam o local de contato da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior com a cúspide mesiovestibular do primeiro molar inferior; C) Referências para o contato da cúspide mesiovestibular do primeiro molar permanente superior, a linha demarca o ponto médio e os retângulos demarcam os limites anteroposteriores.

Fonte: Cangialosi et al. (2004)¹⁰

Critérios de inclusão

Como critérios de inclusão, os tratamentos foram realizados com alinhadores *Invisalign*, com data de início após 2014, quando foi introduzido o material *SmartTrack* (Align Technology). Foram considerados pacientes adultos com 18 anos ou mais, presença de recursos auxiliares conhecidos como *attachments* durante o uso dos alinhadores, que tenham feito o uso ou não de elásticos de ancoragem intermaxilares, com ou sem desgaste interproximal posterior superior, com tempo de troca para cada alinhador de 07 a 14 dias e com maloclusão de Classe II – em que as relações molares poderiam ser unilaterais ou bilaterais e nas 1ª e 2ª divisões.

Critérios de exclusão

Pacientes com próteses dentárias parciais fixas, que não seguiram a troca correta dos alinhadores, doença periodontal presente, menores de 18 anos ou que tenham sido planejadas extrações dentárias – exceto para terceiros molares – foram excluídos do estudo.

Mensurações

Segue o protocolo para avaliação dos arquivos do modelo digital, obtido por meio de um escaneamento digital 3D. Os dados foram coletados a partir da análise dos modelos digitais na fase inicial, definido como tempo 1 (T1), na foi na predição da correção do tratamento com o planejamento de distalização sequencial, através do software *ClinCheck Pro* (versão 5.4; Align Technology), tempo 2 (T2) e em novo modelo digital obtido ao final do uso completo de um conjunto de alinhadores, tempo 3 (T3). Os tratamentos foram realizados em clínica privada e conduzidos do início ao fim pelo mesmo profissional. Os dados foram extraídos do site da *Invisalign* (Align Technology, San José, CA, EUA) e em seguida, o *ClinCheck Pro* foi usado para a visualização dos arquivos e a realização das medidas digitais.

Para a realização das medidas, o protocolo estabelecido pelo Sistema Objetivo de Avaliação (SOA) do ABO¹¹ (Tab. 2) foi aplicado, através de medidas lineares e registradas em milímetros e convertidos em pontuação para os elementos como alinhamento e giroversão (AG), altura das cristas marginais (margem interproximal, MI), inclinações vestibulo-linguais (IVL), contatos oclusais (CO), relações oclusais

(RO), sobressaliência (SS) e contatos interproximais, que serão avaliados em T1, T2 e T3. A angulação de raiz foi omitida das análises, de acordo com estudos anteriores.^{9,12} As relações de sobremordida (SM) e ântero-posterior de primeiros molares superiores (AP16 e AP26) também foram registradas em milímetros na lista de controle de dados. A quantidade necessária para a correção será calculada usando como referência a sobremordida e relação AP ideais⁹. Todas as medições foram realizadas pelo mesmo ortodontista e os resultados, registradas na planilha SOA.

Tabela 2 - Avaliação com medições padronizadas da Análise dos Modelos e Radiografias

Item mensurado	Descrição
Alinhamento e giroversão (AG)	Na região anterior, as bordas incisais com as superfícies linguais dos dentes superiores e as faces vestibulares dos dentes inferiores. Na região posterior, o sulco mesiodistal central dos dentes superiores e as cúspides vestibulares dos dentes inferiores.
Margem interproximal (MI)	São usados para avaliar o posicionamento vertical dos dentes posteriores, que devem ser no mesmo nível.
Inclinação vestíbulo lingual (IVL)	Usado para avaliar a angulação dos dentes posteriores para estabelecer máxima intercuspidação e evitar interferências de equilíbrio.
Contato oclusal (CO)	Usados para medir a adequação da oclusão posterior e máxima intercuspidação dos dentes antagonistas.
Relação oclusal (Angle) (RO)	Usado para avaliar a posição AP de o posterior maxilar e mandibular dos dentes
Sobressaliência (SS)	Usado para avaliar a relação AP de dentes anteriores e transversais relação dos dentes posteriores.
Contato interproximal vista oclusal (CIVO)	Usado para avaliar o espaçamento dentro da arcada dentária por vista oclusal.
Escore total do tratamento (ETT)	Soma dos valores dos resultados de oclusão.

Fonte: <https://www.americanboardortho.com/media/5473/abo-model-analysis-02-23-2021.pdf>

O programa *ClinCheck Pro*, através do recurso de uma grade composta por quadrados cujos lados medem 1 mm (Fig. 2), substitui a régua padrão. O operador

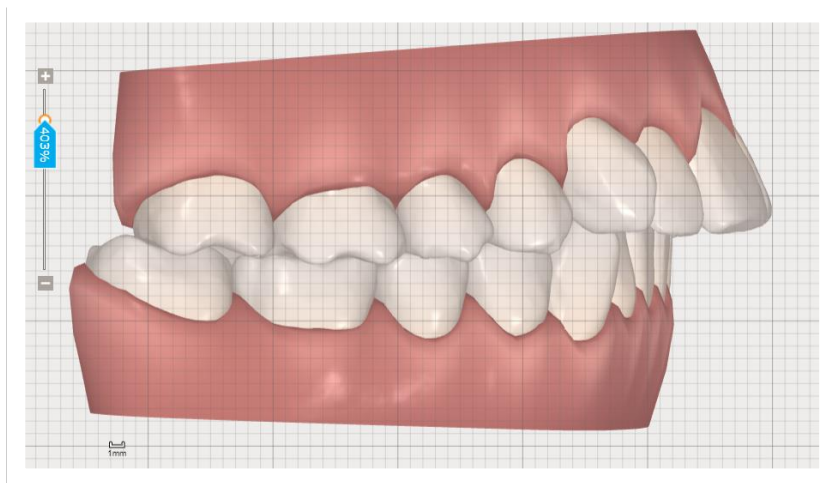


Figura 2 - Grade milimetrada do *ClinCheck Pro* com modelo digital na vista lateral direita.

manipulou o modelo 3D lateralmente, de maneira a obter a maior distância sagital possível entre os incisivos superiores e inferiores, além de considerar a vista frontal, a fim de evitar angulação diferente à necessária, para avaliar a relação de molar e de canino.^{12,13} Como nenhuma medida exigia precisão maior que de 0,5 mm, viabilizou-se o método proposto para medições digitais.

Análise estatística

Para o cálculo amostral, considerou-se uma população infinita de pessoas adultas com maloclusão Classe II e considerando uma prevalência de 19,56%¹⁴ em adultos, considerando 95% de confiança e margem de erro máximo de 13,70%. O cálculo do tamanho amostral foi de 32, baseando-se no método de amostragem das proporções.

Para o teste de confiabilidade intraexaminador, calculou-se o coeficiente de correlação intraclass e o teste t de Student para amostras emparelhadas, visando à avaliação de ausência de erro sistemático. A fim de determinar se as variáveis apresentavam distribuição normal, foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk (Tab. 3). Além disso, para comparar as variáveis mensuradas entre T1 e T2, T1 e T3, e T2 e T3, para as variáveis que não apresentaram distribuição normal, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas; e, para as variáveis que apresentaram distribuição normal, foi utilizado o teste paramétrico t

de Student para amostras emparelhadas. O nível de significância adotado para esse estudo foi de 0,05 ($p < 0,05$).

Tabela 3 - Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk

Variável	Shapiro-Wilk		
	Estatística	G.L.	Valor p
T1 - AG	0,98	32	0,787
T2 - AG	0,81	32	0,000
T3 - AG	0,82	32	0,000
T1 - MI	0,65	32	0,000
T2 - MI	0,71	32	0,000
T3 - MI	0,77	32	0,000
T1 - IVL	0,68	32	0,000
T2 - IVL	0,38	32	0,000
T3 - IVL	0,71	32	0,000
T1 - SS	0,96	32	0,328
T2 - SS	0,86	32	0,001
T3 - SS	0,96	32	0,228
T1 - CO	0,64	32	0,000
T2 - CO	0,48	32	0,000
T3 - CO	0,94	32	0,053
T1 - RO	0,87	32	0,001
T2 - RO	0,94	32	0,074
T3 - RO	0,90	32	0,005
T1 - CIVO	0,31	32	0,000
T2 - CIVO	.a	32	.a
T3 - CIVO	.a	32	.a
APT1 16	0,96	32	0,318
APT2 16	0,80	32	0,000
APT3 16	0,95	32	0,114
APT1 26	0,96	32	0,343
APT2 26	0,76	32	0,000
APT3 26	0,93	32	0,043
SMT1 mm	0,98	32	0,770
SMT2 mm	0,92	32	0,025
SMT3 mm	0,98	32	0,669
ETT T1	0,96	32	0,316
ETT T2	0,98	32	0,809
ETT T3	0,90	32	0,465

Nota (.a) - A variável é constante.

Valor $p < 0,05$ indica que a variável não apresenta distribuição normal. Teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

Fonte: Dados da pesquisa

RESULTADOS

No total, 32 casos foram selecionados, mensurados, descritos e analisados (Tab. 4). Foram consideradas as variáveis alinhamento e giroversão (AG), margem interproximal (MI), inclinação vestibulo-lingual (IVL), sobressaliência (SS), contato oclusal (CO), relação oclusal (RO), contato interproximal vista oclusal (CIVO), relação anteroposterior de primeiro molar (AP16 e AP26) em milímetros, sobremordida (SM) e o escore total do tratamento (ETT).

Com o intuito de evitar viés na apuração, todas as medidas foram calculadas duas vezes, com um intervalo de, no mínimo, 30 dias entre as mensurações – chamadas de “momento 1” o primeiro aferimento (M1), e “momento 2” o segundo (M2). O coeficiente de confiabilidade foi calculado e o teste t de Student para amostras emparelhadas foi aplicado. Nenhuma variável apresentou $p < 0,05$, ou seja, as diferenças estatísticas não foram significativas. Ainda, o CCI apresentou resultados acima de 0,75, indicando excelente reprodutibilidade. Variáveis com número CCI = 1 marcaram a mesma pontuação nas duas mensurações (Tab. 5).

Na análise dos resultados dos testes paramétricos e não paramétricos, foram encontradas diferenças estatísticas significativas para AG, tanto nos tempos 1, 2 e 3 quanto em sua comparação ($p < 0,001$). Não houve diferença estatística para MI, o mesmo ocorreu com CIVO. Em relação à variável IVL, significância estatística foi encontrada entre T1 e T2 ($p = 0,006$), T1 e T3 ($p = 0,048$) e T2 e T3 ($p = 0,008$). Quanto à análise do SS, diferença estatística foi encontrada entre T1 e T2, e T2 e T3 ($p < 0,001$). Em relação aos tempos para CO, diferença estatística foi encontrada para T1 e T3 ($p = 0,001$) e T2 e T3 ($p < 0,001$).

Para RO, diferença estatística significativa foi encontrada entre T1 e T2 ($p < 0,001$), T1 e T3 ($p = 0,006$) e T2 e T3 ($p < 0,001$). Na análise do AP 16 e AP26, diferença significativa foi encontrada em todos os casos, sendo para T1 e T3, e T2 e T3 $p < 0,001$; e, para T1 e T2, $p = 0,002$ para o 16; e $p = 0,001$ para o 26. Na análise do SM, significância foi encontrada em T1 e T2 e entre T2 e T3 para ambas as variáveis e tempos ($p < 0,001$). Entre T1 e T3 não foram encontradas diferenças significativas.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas das variáveis analisadas

Variável	n	Média	Desvio Padrão	Mediana	AIQ	Mínimo	Máximo
T1 - AG	32	12,30	7,25	12	10	0	30
T2 - AG	32	1,13	1,31	1	2	0	5
T3 - AG	32	4,19	4,19	4	4	0	21
T1 - MI	32	1,41	2,18	1	2	0	11
T2 - MI	32	0,72	1,09	0	1	0	4
T3 - MI	32	0,81	1,05	1	1	0	4
T1 - IVL	32	1,53	2,43	0	2	0	9
T2 - IVL	32	0,28	0,85	0	0	0	4
T3 - IVL	32	0,83	1,22	0	2	0	5
T1 - SS	32	7,23	2,92	7	4	1	12
T2 - SS	32	2,45	2,14	2	3	0	7
T3 - SS	32	7,22	3,04	8	4	1	12
T1 - CO	32	1,69	3,01	0	3	0	11
T2 - CO	32	0,53	1,24	0	0	0	4
T3 - CO	32	5,23	3,97	5	6	0	13
T1 - RO	32	16,59	3,25	17	5	11	20
T2 - RO	32	8,94	2,96	9	6	5	15
T3 - RO	32	15,03	4,16	15	5	4	20
T1 - CIVO	32	0,22	0,79	0	0	0	4
T2 - CIVO	32	0,00	0,00	0	0	0	0
T3 - CIVO	32	0,00	0,00	0	0	0	0
APT1 16	32	2,83	1,71	3	2	0,0	6,5
APT2 16	32	0,58	0,70	0	1	0,0	2,1
APT3 16	32	2,23	1,59	2	2	0,0	6,0
APT1 26	32	2,72	1,63	3	3	0,0	6,0
APT2 26	32	0,61	0,79	0	1	0,0	3,5
APT3 26	32	2,13	1,65	2	2	0,0	5,5
SMT1 mm	32	3,65	1,33	3	2	0,3	6,5
SMT2 mm	32	1,70	0,85	2	1	-1,0	3,1
SMT3 mm	32	3,20	1,01	3	1	1,0	5,2
ETT T1	32	40,94	10,15	38	12	23,0	71,0
ETT T2	32	13,98	4,69	14	8	5,0	24,0
ETT T3	32	33,20	9,24	31	16	15,0	49,5

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando ao ETT a diferença estatística foi encontrada tanto nos tempos T1, T2 e T3 quanto quando comparadas entre elas ($p < 0,001$). Isso demonstra que o software *ClinCheck Pro* apresentou diferença estatística entre o resultado previsto e o resultado alcançado pós-tratamento com os alinhadores da *Invisalign* para todas as variáveis, exceto MI e CIVO (Tab. 6).

DISCUSSÃO

Nos últimos anos, pesquisadores têm usado vários métodos, incluindo o Sistema Objetivo de Avaliação (SOA) do *American Board of Orthodontics* (ABO), as pontuações de Avaliação de Pares e outros critérios oclusais, com o objetivo de avaliar a qualidade do tratamento com *Invisalign*.^{1,15}

Para este estudo retrospectivo, foram utilizados os padrões do ABO, assumindo um limiar de passagem de 27 pontos ou inferior – como proposto no *board* e descrito por Patterson et al. (2021).⁹ Todas as correções das maloclusões de Classe II previstas no *ClinCheck* (T2) atenderam aos padrões do ABO, utilizando como parâmetro o SOA. No entanto, os valores médios descritos no final do tratamento (T3) não atenderam aos critérios propostos para o tratamento da Classe II.

Simon et al. (2014) relataram alta acurácia (88%) do movimento de corpo dos molares superiores quando um movimento de distalização de até 1.5 mm foi prescrito com alinhador. Os autores descreveram melhor precisão quando o movimento foi apoiado pela presença de *attachments*. Ressalta-se que o momento estudado foi até a distalização dos segundos e primeiros molares; porém, uma limitação encontrada é o fato de que, a partir do movimento da retração dos pré-molares e caninos, pode ocorrer uma perda de ancoragem e resultar em uma perda significativa dos resultados de distalização dos molares.⁷

Em relação à mecânica ortodôntica, outros estudos relatam que o movimento dentário menos preciso foi a rotação (46%), particularmente desafiador para caninos, pré-molares e molares.^{7,15} Na presente pesquisa, após o tratamento T3, foram observadas melhorias nas pontuações ABO totais e para alinhamento e giroversão (AG), inclinação vestibulo lingual (IVL), sobremorrida (SM), relação oclusal (RO) e para o escore total da avaliação do ABO (ETT) – quando comparado ao início (T1), porém não o suficiente para atingir os índices do ABO. Não foram observadas melhorias para com margem interproximal (MI) e sobressaliência (SS). Em relação ao contato interproximal vista oclusal (CIVO), não houve alterações nos tempos.

Conforme estudos anteriores o alinhador *Invisalign* não foi eficiente no controle de inclinação vestibulo-lingual,¹⁶ contatos oclusais,^{16,17} relações oclusais, sobressaliência e sobremordida^{12,16}. Estudos prospectivos revelaram geralmente baixo grau de controle e previsibilidade para rotações.^{18,19} Incisivos atingiram 60% da rotação prevista, enquanto caninos e pré-molares tiveram a menor acurácia (39%).²⁰

Nesta pesquisa, os resultados demonstram que os alinhadores foram capazes de diminuir as pontuações e a maloclusão de Classe II, porém limitações no software *ClinCheck* podem ser observadas em relação à previsibilidade. O software previu resultados satisfatórios e tratamento completo da maloclusão de Classe II – o que não se concretizou quando comparados os resultados T2 e T3, em que foram observadas diferenças significativas para os parâmetros AG, IVL, SS, CO, RO, AP 16, AP 26, SM e ETT. No T3, não foi observado o tratamento completo da maloclusão como previsto pelo software. Destaca-se que a literatura contém poucos trabalhos que investigaram a previsibilidade desse software. O *ClinCheck* gerou um prognóstico de tratamento melhor do que o realmente realizado, como em outros estudos.^{9,12,21}

Uma revisão sistemática de 2015 concluiu que alinhadores transparentes são capazes de controlar a inclinação vestibulo-lingual posterior, embora a evidência encontrada tenha sido considerada fraca.²⁰ No presente estudo, foram encontradas diferenças significativas entre o valor previsto pelo *ClinCheck* e o valor encontrado ao final do tratamento.

Em geral, os alinhadores podem fazer os movimentos de inclinação da coroa com facilidade, mas não conseguem inclinar as raízes, devido à falta de controle do movimento dentário. Essa conclusão é reforçada por Drake et al.²² No presente estudo, a categoria de contatos oclusais foi a que obteve a pior pontuação com o tratamento, pois o tratamento provocou a falta de contato oclusal posterior, o que não havia antes dos movimentos. Além disso, os escores de oclusão pós-tratamento alcançados foram significantes para os resultados oclusais para a correção da Classe II, bem como refinamentos adicionais e aumento da duração do tempo de tratamento seriam necessários para alcançar uma oclusão ideal.⁹ Como resultado, o ortodontista deve estar ciente do potencial tratamento da maloclusão e das implicações de gestão prática;⁹ ainda, segundo os resultados encontrados, alinhadores adicionais seriam necessários para atingir a oclusão ideal, o que ratifica o estudo de Patterson et al.(2021).⁹

Os resultados da precisão dos movimentos dentários com em outros estudos^{15,23} com *Invisalign* podem estar distorcidos, porque a precisão foi medida com base na avaliação de movimentos dentais – e não depois de completo o tratamento com um conjunto de alinhadores. Ao mesmo tempo, desenvolveu-se o presente estudo para que seja produzido entendimento e compreensão dos

movimentos dentais individuais alcançados, a partir da comparação entre seus modelos previstos ao longo de um período, além da sua parte inicial.⁹

O estudo presente apresentou melhorias dos resultados oclusais conforme os padrões estabelecidos pelo ABO, mas uma diferença significativa foi observada quando comparada à oclusão prevista pelo *ClinCheck*. Esse resultado pode indicar que o tratamento da maloclusão de Classe II com *Invisalign* compromete potencialmente o resultado em comparação ao tratamento de Classe I.⁹ Alternativamente, pode haver muitos movimentos simultâneos durante o tratamento de pacientes com maloclusão de Classe II, o que demanda que o software priorize certos movimentos dentais sobre os outros.¹⁶

Algumas limitações foram encontradas, além da escassa literatura em relação ao tratamento da Classe II e de previsibilidade do software *ClinCheck*. A principal limitação de estudos usando modelos digitais previstos é o fato de que o *ClinCheck* é apenas uma representação gráfica dos sistemas de força, ao invés de um preditor da posição final do dente. Nesse sentido, mais estudos são necessários para evidenciar os resultados relatados, visto que este estudo foi baseado com a tecnologia atual, que está em constante atualização.

CONCLUSÕES

Com base nos parâmetros avaliados não foi possível observar melhoras conforme o previsto para seguintes elementos: alinhamento e giroversão, inclinação vestibulo lingual, sobressaliência, contato oclusal, relação oclusal e o escore total da avaliação do ABO.

Os contatos interproximais em vista oclusal permaneceram estáveis com o tratamento e a margem interproximal obteve resultados semelhantes ao esperado pelo preditivo.

O contato oclusal obteve resultados de piora após o tratamento, originando um problema oclusal que não havia antes do tratamento.

No tratamento da maloclusão de Classe II, em casos de *end on a full-step*, em pacientes adultos com o recurso de distalização sequencial o *ClinCheck* previu uma oclusão dentro dos padrões estabelecidos pelo ABO; no entanto, o escore total do pós-tratamento não atendeu a esses padrões, portanto foi necessário o uso de mais alinhadores adicionais e o aumento no tempo estimado para o tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schupp W, Haubrich J, Neumann I. Class II correction with the Invisalign system. *J Clin Orthod* 2010;44:28-35.
2. Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. *The angle orthodontist* 2002;72:481-494.
3. Walton DK, Fields HW, Johnston WM, Rosenstiel SF, Firestone AR, Christensen JC. Orthodontic appliance preferences of children and adolescents. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;138:698. e691-698. e612.
4. Fujiyama K, Honjo T, Suzuki M, Matsuoka S, Deguchi T. Analysis of pain level in cases treated with Invisalign aligner: comparison with fixed edgewise appliance therapy. *Progress in Orthodontics* 2014;15:1-7.
5. Weir T. Clear aligners in orthodontic treatment. *Aust Dent J* 2017;62 Suppl 1:58-62.
6. Fischer K. Invisalign treatment of dental Class II malocclusions without auxiliaries. *Journal of clinical orthodontics : JCO* 2010;44 11:665-672; quiz 687.
7. Simon M, Keilig L, Schwarze J, Jung BA, Bourauel C. Treatment outcome and efficacy of an aligner technique—regarding incisor torque, premolar derotation and molar distalization. *BMC oral health* 2014;14:1-7.
8. Ravera S, Castroflorio T, Garino F, Daher S, Cugliari G, Deregibus A. Maxillary molar distalization with aligners in adult patients: a multicenter retrospective study. *Progress in orthodontics* 2016;17:1-9.
9. Patterson BD, Foley PF, Ueno H, Mason SA, Schneider PP, Kim KB. Class II malocclusion correction with Invisalign: Is it possible? *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2021;159:e41-e48.
10. Cangialosi TJ, Riolo ML, Owens Jr SE, Dykhouse VJ, Moffitt AH, Grubb JE et al. The ABO discrepancy index: a measure of case complexity. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2004;125:270-278.
11. Casco JS, Vaden JL, Kokich VG, Damone J, James RD, Cangialosi TJ et al. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1998;114:589-599.
12. Buschang PH, Ross M, Shaw SG, Crosby D, Campbell PM. Predicted and actual end-of-treatment occlusion produced with aligner therapy. *The Angle Orthodontist* 2015;85:723-727.
13. Krieger E, Seiferth J, Saric I, Jung BA, Wehrbein H. Accuracy of invisalign® treatments in the anterior tooth region: Springer; 2011.
14. Alhammadi MS, Halboub E, Fayed MS, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental press journal of orthodontics* 2018;23:40. e41-40. e10.
15. Charalampakis O, Iliadi A, Ueno H, Oliver DR, Kim KB. Accuracy of clear aligners: A retrospective study of patients who needed refinement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2018;154:47-54.
16. Djeu G, Shelton C, Maganzini A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of

Orthodontics objective grading system. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2005;128:292-298.

17. Li W, Wang S, Zhang Y. The effectiveness of the Invisalign appliance in extraction cases using the the ABO model grading system: a multicenter randomized controlled trial. *International journal of clinical and experimental medicine* 2015;8:8276.

18. Kravitz ND, Kusnoto B, BeGole E, Obrez A, Agran B. How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2009;135:27-35.

19. Bondemark L, Holm A-K, Hansen K, Axelsson S, Mohlin B, Brattstrom V et al. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction: a systematic review. *The Angle Orthodontist* 2007;77:181-191.

20. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. *The Angle Orthodontist* 2015;85:881-889.

21. Haouili N, Kravitz ND, Vaid NR, Ferguson DJ, Makki L. Has Invisalign improved? A prospective follow-up study on the efficacy of tooth movement with Invisalign. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2020;158:420-425.

22. Drake CT, McGorray SP, Dolce C, Nair M, Wheeler TT. Orthodontic tooth movement with clear aligners. *International Scholarly Research Notices* 2012;2012.

23. Chisari JR, McGorray SP, Nair M, Wheeler TT. Variables affecting orthodontic tooth movement with clear aligners. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2014;145:S82-S91.

APÊNDICE

Tabela 5. Estatísticas descritivas, coeficiente de correlação intraclass (Valor p), estatística t de Student para amostras emparelhadas (Valor p)

(continua)							
Variável	N	Média	Desvio Padrão	CCI	Valor p	Estatística t	Valor p
T1 - AGM1	32	12,00	7,14	0,985	0,000	-1,974	0,057
T1 - AGM2	32	12,59	7,46				
T2 - AGM1	32	1,22	1,45	0,881	0,000	1,184	0,245
T2 - AGM2	32	1,03	1,31				
T3 - AGM1	32	4,16	4,12	0,993	0,000	-0,494	0,625
T3 - AGM2	32	4,22	4,29				
T1 - MIM1	32	1,34	2,21	0,987	0,000	-1,438	0,161
T1 - MIM2	32	1,47	2,18				
T2 - MIM1	32	0,56	1,01	0,832	0,000	-2,004	0,054
T2 - MIM2	32	0,88	1,31				
T3 - MIM1	32	0,69	0,96	0,874	0,000	-1,969	0,058
T3 - MIM2	32	0,94	1,24				
T1 - IVLM1	32	1,41	2,45	0,966	0,000	-1,607	0,118
T1 - IVLM2	32	1,66	2,48				
T2 - IVLM1	32	0,28 (a)	0,85	1,000	-	-	-
T2 - IVLM2	32	0,28 (a)	0,85				
T3 - IVLM1	32	0,81	1,18	0,995	0,000	-1,000	0,325
T3 - IVLM2	32	0,84	1,27				
T1 - SSM1	32	7,09	3,10	0,970	0,000	-1,605	0,119
T1 - SSM2	32	7,38	2,80				

Tabela 5. Estatísticas descritivas, coeficiente de correlação intraclass (Valor p), estatística t de Student para amostras emparelhadas (Valor p)

(continuação)							
T2 - SSM1	32	2,34	2,43	0,861	0,000	-0,773	0,445
T2 - SSM2	32	2,56	2,12				
T3 - SSM1	32	7,38	2,99	0,943	0,000	1,222	0,231
T3 - SSM2	32	7,06	3,25				
T1 - COM1	32	1,72	3,03	0,991	0,000	0,626	0,536
T1 - COM2	32	1,66	3,02				
T2 - COM1	32	0,53 (a)	1,24	1,000	-	-	-
T2 - COM2	32	0,53 (a)	1,24				
T3 - COM1	32	5,19	4,01	0,987	0,000	-0,571	0,572
T3 - COM2	32	5,28	3,98				
T1 - ROM1	32	16,53	3,34	0,990	0,000	-1,072	0,292
T1 - ROM2	32	16,66	3,19				
T2 - ROM1	32	8,75	3,31	0,932	0,000	-1,397	0,172
T2 - ROM2	32	9,13	2,78				
T3 - ROM1	32	14,91	4,56	0,965	0,000	-0,903	0,373
T3 - ROM2	32	15,16	3,87				
T1 - CIVOM1	32	0,22 (a)	0,79	1,000	-	-	-
T1 - CIVOM2	32	0,22 (a)	0,79				
T2 - CIVOM1	32	0,00 (a)	0,00	1,000	-	-	-
T2 - CIVOM2	32	0,00 (a)	0,00				
T3 - CIVOM1	32	0,00 (a)	0,00	1,000	-	-	-
T3 - CIVOM2	32	0,00 (a)	0,00				

Tabela 5. Estatísticas descritivas, coeficiente de correlação intraclass (Valor p), estatística t de Student para amostras emparelhadas (Valor p)

(continuação)

APT1 16M1	32	2,85	1,72	0,994	0,000	1,029	0,312
APT1 16M2	32	2,81	1,71				
APT2 16M1	32	0,62	0,77	0,923	0,000	0,992	0,329
APT2 16M2	32	0,55	0,69				
APT3 16M1	32	2,23	1,66	0,973	0,000	0,067	0,947
APT3 16M2	32	2,23	1,56				
APT1 26M1	32	2,72	1,66	0,995	0,000	-0,079	0,937
APT1 26M2	32	2,72	1,61				
APT2 26M1	32	0,60	0,80	0,949	0,000	-0,440	0,663
APT2 26M2	32	0,63	0,81				
APT3 26M1	32	2,16	1,67	0,996	0,000	1,322	0,196
APT3 26M2	32	2,11	1,64				
SMT1 M1mm	32	3,64	1,40	0,958	0,000	-0,288	0,775
SMT1 M2mm	32	3,67	1,32				
SMT2 M1mm	32	1,74	0,94	0,930	0,000	0,944	0,352
SMT2 M2mm	32	1,67	0,80				
SMT3 M1mm	32	3,23	1,08	0,924	0,000	0,504	0,618
SMT3 M2mm	32	3,18	1,00				
ETT T1 M1	32	40,72	10,31	0,989	0,000	-1,165	0,253
ETT T1 M2	32	41,16	10,10				
ETT T2 M1	32	13,56	5,17	0,907	0,000	-1,715	0,096
ETT T2 M2	32	14,41	4,60				

Tabela 5. Estatísticas descritivas, coeficiente de correlação intraclasse (Valor p), estatística t de Student para amostras emparelhadas (Valor p)

							(conclusão)
ETT T3 M1	32	32,88	9,50	0,971	0,000	-1,195	0,241
ETT T3 M2	32	33,53	9,25				

Nota: (a) - O valor p da correlação intraclasse e a estatística t de Student para amostras emparelhadas não podem ser calculados porque o erro padrão da diferença de médias é 0.

Valor p < 0,05 para CCI (Coeficiente de correlação intraclasse) indica que o valor é estatisticamente diferente de zero. Valores de CCI maiores que 0,75 indicam excelente reprodutibilidade.

Valor p > 0,05 na estatística t de Student para amostras emparelhadas indica que não ocorreu erro sistemático.

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 6. Estatísticas descritivas para amostras emparelhadas e Valor p

(continua)

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Mediana	AIQ	Valor p
T1 - AG	32	12,30	7,25	12,00	10,00	0,000 (1)
T2 - AG	32	1,13	1,31	1,00	2,00	
T1 - AG	32	12,30	7,25	12,00	10,00	0,000 (1)
T3 - AG	32	4,19	4,19	3,50	4,38	
T2 - AG	32	1,13	1,31	1,00	2,00	0,000 (1)
T3 - AG	32	4,19	4,19	3,50	4,38	
T1 - MI	32	1,41	2,18	1,00	2,00	0,083 (1)
T2 - MI	32	0,72	1,09	0,00	1,00	
T1 - MI	32	1,41	2,18	1,00	2,00	0,071 (1)
T3 - MI	32	0,81	1,05	0,50	1,00	
T2 - MI	32	0,72	1,09	0,00	1,00	0,751 (1)
T3 - MI	32	0,81	1,05	0,50	1,00	
T1 - IVL	32	1,53	2,43	0,00	2,00	0,006 (1)
T2 - IVL	32	0,28	0,85	0,00	0,00	
T1 - IVL	32	1,53	2,43	0,00	2,00	0,048 (1)
T3 - IVL	32	0,83	1,22	0,00	2,00	
T2 - IVL	32	0,28	0,85	0,00	0,00	0,008 (1)
T3 - IVL	32	0,83	1,22	0,00	2,00	
T1 - SS	32	7,23	2,92	7,00	4,38	0,000 (1)
T2 - SS	32	2,45	2,14	2,00	3,00	
T1 - SS	32	7,23	2,92	7,00	4,38	0,980 (2)
T3 - SS	32	7,22	3,04	8,00	4,38	
T2 - SS	32	2,45	2,14	2,00	3,00	0,000 (1)
T3 - SS	32	7,22	3,04	8,00	4,38	
T1 - CO	32	1,69	3,01	0,00	2,75	0,068 (1)
T2 - CO	32	0,53	1,24	0,00	0,00	
T1 - CO	32	1,69	3,01	0,00	2,75	0,001 (1)
T3 - CO	32	5,23	3,97	4,50	6,00	
T2 - CO	32	0,53	1,24	0,00	0,00	0,000 (1)
T3 - CO	32	5,23	3,97	4,50	6,00	
T1 - RO	32	16,59	3,25	17,25	5,25	0,000 (1)
T2 - RO	32	8,94	2,96	9,00	5,50	
T1 - RO	32	16,59	3,25	17,25	5,25	0,006 (1)
T3 - RO	32	15,03	4,16	15,25	5,00	

Tabela 6. Estatísticas descritivas para amostras emparelhadas e Valor p

						(conclusão)
T2 - RO	32	8,94	2,96	9,00	5,50	0,000 (1)
T3 - RO	32	15,03	4,16	15,25	5,00	
T1 - CIVO	32	0,22	0,79	0,00	0,00	0,109 (1)
T2 - CIVO	32	0,00	0,00	0,00	0,00	
T1 - CIVO	32	0,22	0,79	0,00	0,00	0,109 (1)
T3 - CIVO	32	0,00	0,00	0,00	0,00	
T2 - CIVO	32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,000 (1)
T3 - CIVO	32	0,00	0,00	0,00	0,00	
APT1 16	32	2,83	1,71	2,75	2,15	0,000 (1)
APT2 16	32	0,58	0,70	0,25	1,00	
APT1 16	32	2,83	1,71	2,75	2,15	0,002 (2)
APT3 16	32	2,23	1,59	2,03	2,03	
APT2 16	32	0,58	0,70	0,25	1,00	0,000 (1)
APT3 16	32	2,23	1,59	2,03	2,03	
APT1 26	32	2,72	1,63	2,65	2,51	0,000 (1)
APT2 26	32	0,61	0,79	0,33	1,15	
APT1 26	32	2,72	1,63	2,65	2,51	0,001 (1)
APT3 26	32	2,13	1,65	1,88	2,18	
APT2 26	32	0,61	0,79	0,33	1,15	0,000 (1)
APT3 26	32	2,13	1,65	1,88	2,18	
SMT1 mm	32	3,65	1,33	3,40	1,58	0,000 (1)
SMT2 mm	32	1,70	0,85	2,00	1,23	
SMT1 mm	32	3,65	1,33	3,40	1,58	0,078 (2)
SMT3 mm	32	3,20	1,01	3,15	1,44	
SMT2 mm	32	1,70	0,85	2,00	1,23	0,000 (1)
SMT3 mm	32	3,20	1,01	3,15	1,44	
ETT T1	32	40,94	10,15	38,00	11,88	0,000 (2)
ETT T2	32	13,98	4,69	14,00	7,75	
ETT T1	32	40,94	10,15	38,00	11,88	0,000 (2)
ETT T3	32	33,20	9,24	31,25	16,25	
ETT T2	32	13,98	4,69	14,00	7,75	0,000 (2)
ETT T3	32	33,20	9,24	31,25	16,25	

Nota: Valor $p < 0,05$ indica diferença estatisticamente significante entre os tempos. (1) - Teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras emparelhadas. (2) Teste paramétrico t de Student para amostras emparelhadas.

