

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CENTRO INTEGRADO DE SAÚDE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Ana Laura Lassance Marangon

Avaliação da concordância de medidas lineares horizontais e verticais obtidas em modelos digitais e obtidas diretamente da boca dos pacientes.

Juiz de Fora
2023

Ana Laura Lassance Marangon

Avaliação da concordância de medidas lineares horizontais e verticais obtidas em modelos digitais e obtidas diretamente da boca dos pacientes.

Monografia apresentada à Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Robert Willer Farinazzo Vitral

Coorientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Mota Júnior

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lassance Marangon, Ana Laura.

Avaliação da concordância de medidas lineares horizontais e verticais obtidas em modelos digitais e obtidas diretamente da boca dos pacientes. / Ana Laura

Lassance Marangon. -- 2023. 32 p.

Orientador: Robert Willer Farinazzo Vitral

Coorientador: Sergio Luiz Mota Júnior

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2023.

1. Confiabilidade dos Dados. 2. Ortodontia. 3. Tecnologia dental. I. Willer Farinazzo Vitral, Robert, orient. II. Mota Júnior, Sergio Luiz , coorient. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

Ana Laura Lassance Marangon

Avaliação da concordância de medidas lineares horizontais e verticais obtidas em modelos digitais e diretamente da boca dos pacientes.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovada(o) em 13 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Robert Willer Farinazo Vitral
Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª. Drª. Aneliese Holetz de Toledo Lourenço
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dr. Sergio Luiz Mota Júnior
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico esse trabalho aos meus pais,
como forma de agradecer e retribuir
todo o esforço deles para que eu
alcançasse meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Claudine e Joel, sem eles eu jamais teria chegado até aqui. Com muito esforço e trabalho eles me concederam a oportunidade de estudar e poder buscar lutar pelo meu sonho de estudar em uma universidade pública. Obrigado por investirem em mim e acreditarem no meu sucesso até quando eu mesma duvidei, e obrigada por estarem ao meu lado durante cada passo da minha caminhada, sem vocês eu jamais estaria onde estou.

Agradeço à minha irmã e melhor amiga, Maria Eduarda, por ser minha companheira e meu apoio, obrigada por me inspirar e me ajudar sempre. Agradeço também ao Marlon, por ser meu companheiro e amigo, obrigado por me incentivar e acreditar em mim.

Agradeço aos amigos que fiz na faculdade de odontologia e vou levar para toda a vida, Ana Clara, Isabella, Laura e João Pedro, que alegrem meus dias e tornam os desafios da graduação mais leves. Obrigado por dividirem comigo os medos, ansiedades e dúvidas, mas também as alegrias e conquistas.

Gostaria ainda de agradecer a todos os professores e mestres que tive durante a minha vida desde o colégio até a faculdade, obrigada por me ensinarem muito além dos conteúdos, contribuindo com valores e princípios humanos e profissionais que levarei para sempre comigo

Em especial, agradeço o meu Orientador Robert Willer Farinazzo Vitral e meu Coorientador Sergio Luiz Mota Júnior pela orientação e ajuda para que esse trabalho fosse possível. Agradeço também a banca por aceitarem meu convite e estarem aqui hoje.

“O ser humano é aquilo que a
educação faz dele”

Immanuel Kant

MARANGON, A. L. L. **Avaliação da concordância de medidas lineares horizontais e verticais obtidas em modelos digitais e obtidas diretamente da boca dos pacientes.** Juiz de Fora (MG), 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

RESUMO

Os constantes avanços tecnológicos têm permitido o desenvolvimento de novos métodos de diagnóstico, transformando a prática odontológica ao longo do tempo. Com o surgimento e popularização da tecnologia CAD/CAM, cada vez mais aplicada na Ortodontia, a avaliação da acurácia desse método tem importância para a validação do mesmo. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a concordância de medidas lineares verticais e horizontais obtidas em modelos digitais e as obtidas diretamente na cavidade bucal do paciente. A amostra foi composta por 10 indivíduos com a dentição permanente completa na qual foram obtidos dois grupos de medidas. O Grupo 1 é formado pelas medidas obtidas nos modelos digitais e o Grupo 2, pelas medidas realizadas diretamente nas estruturas bucais do paciente. Realizaram-se medições intermolares, interpré-molares, intercaninos (medidas horizontais) cérvico-incisal de incisivos, cérvico-incisal de caninos, cérvico-oclusal de pré-molares, (medidas verticais) nas arcadas dentárias superior e inferior. As medidas feitas diretamente nos indivíduos foram realizadas com um compasso de ponta seca (ICE®, Cajamar, Brasil) autoclavável, e as medidas dos modelos digitais foram realizadas no *software* 3Shape 3D Viewer (versão 2014.1, 3Shape Viewer™, Lino Lakes, MN, Estados Unidos). Os dois tipos de medição foram efetuados por 2 operadores apresentando ICC = 0,99, no teste de confiabilidade intra examinadores. Para a comparação entre os dois grupos foi feito o teste Bland-Altman. Na comparação entre os grupos foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$), revelando concordância entre as medidas em modelos digitais e as medidas feitas na cavidade bucal dos pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: Confiabilidade dos Dados, Ortodontia, Tecnologia dental.

MARANGON, A. L. L. **Assessment of the agreement of linear horizontal and vertical measures obtained in digital models and obtained directly on the patient's mouth.** Juiz de Fora (MG), 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

ABSTRACT

The constant technological advancements have been allowing the development of new diagnoses methods, transforming the practice of odontology with time. With the emergence and popularization of the CAD/CAM technology, that is being used in the orthodontic field, the evaluation of this method's accuracy is important to validate it. The objective of this research was to evaluate the agreement between linear vertical and horizontal measurements obtained in digital models and the ones obtained directly in the oral cavity of the patient. The sample was composed of 10 individuals with complete permanent dentition, and two groups of measurements were obtained. Group 1 is formed of the measurements obtained on the digital models and Group 2 is formed of the measurements obtained directly on the oral structures of the patient. Were made measurements intermolars, interpremolars, intercanines, (horizontal measurements) incisor cervico-incisal, canine cervico-incisal, and premolar cervico-occlusal, (vertical measurements) on both superior and inferior dental arcs. The measurements made directly on the individuals were made with an autoclavable bow divider (ICE®, Cajamar, Brazil), and the measurements of the digital models were obtained on the software 3Shape 3D Viewer (version 2014.1, 3Shape Viewer™, Lino Lakes, MN, United States of America). Both types of measures were made by two operators presenting ICC =0,99, on the test of reliability intra examiners. For the comparison between the groups was used the Bland-Altman test. In the comparison of the groups was observed that there is no statistically significant difference ($p>0,05$), revealing agreement between the measurements on digital models and the measurements made on the oral cavity of the patients.

KEYWORDS: Data Accuracy, Orthodontics, Technology Dental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1: Gráfico de Bland-Altman para todas as medidas avaliadas.

GRÁFICO 2: Gráfico de Bland-Altman para todas as medidas horizontais avaliadas.

GRÁFICO 3: Gráfico de Bland-Altman para todas as medidas verticais avaliadas.

QUADRO 1: Medidas, siglas e descrição das medidas utilizadas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D: Tridimensional

CAD/CAM: Computer-aided design/computer-aided manufacturing

CCI: Coeficiente de Correlação Intraclasse

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística de uma amostra para todas as medidas.

Tabela 2: Teste de uma amostra para todas as medidas.

Tabela 3: Coeficientes^a de todas as medidas.

Tabela 4: Estatística de uma amostra para as medidas horizontais.

Tabela 5: Teste de uma amostra para as medidas horizontais.

Tabela 6: Coeficientes^a de medidas horizontais.

Tabela 7: Coeficientes^a de medidas verticais.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 PROPOSIÇÃO.....	14
3 REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 SCANNERS INTRAORAIS	15
3.2 VANTAGENS DO ESCANEAMENTO	15
3.3 DESVANTAGENS DO ESCANEAMENTO	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
5 RESULTADOS.....	21
6 DISCUSSÃO.....	27
7 CONCLUSÃO	30
8 REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos e a globalização a odontologia tem sofrido transformações, trazendo uma nova realidade aos consultórios. A tecnologia digital está gerando uma quebra de paradigmas e uma nova forma de atuação que substitui métodos tradicionais. A utilização dos prontuários eletrônicos é um exemplo disso, nos quais são incluídas fotos e radiografias digitais com maior qualidade e precisão. Concomitantemente, essa realidade se estende às técnicas de moldagem que podem ser feitas digitalmente através de escaneamentos diretamente na cavidade bucal. (EMERICK, GONÇALVES, e LABUTO, 2022)

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes na Ortodontia, área que requer informações precisas para um bom diagnóstico e tratamento, e os modelos digitais têm se mostrado como cópias fiéis das arcadas dentárias do paciente. (LOIOLA et al, 2019)

Dessa forma, os scanners intraorais são uma realidade na odontologia sendo uma alternativa à moldagem tradicional. Os modelos de estudo são frequentemente usados por ortodontistas como método de diagnóstico, planejamento e estudo. Os métodos para obter essas impressões têm evoluído com o tempo, sendo convencionalmente utilizada a técnica de moldagem com alginato e moldeiras, com a posterior confecção de modelos em gesso. Contudo atualmente, surgiram novas pesquisas a respeito de tecnologias digitais e tridimensionais (3D), revolucionando a forma de obtenção de modelos intraorais através dos escaneamentos. (BURZYNSKI et al, 2018)

Todo avanço tecnológico deve ser avaliado e estudado cuidadosamente antes de ser completamente absorvido nas práticas clínicas do cirurgião-dentista, e isso inclui o uso dos scanners digitais. Ademais o sucesso dos tratamentos ortodônticos está ligado a adaptação à realidade do paciente sendo individual em cada caso específico. Dessa forma o profissional deve apresentar senso crítico e basear suas tomadas de decisão nas evidências científicas disponíveis sobre cada método. (MOTA JÚNIOR, 2018)

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar a concordância de medidas lineares horizontais e verticais obtidas em modelos digitais tridimensionais e medições intraorais diretamente do paciente, para analisar a concordância dos métodos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SCANNERS INTRAORAIS

O escaneamento intraoral tem como precursora a técnica CAD CAM (Computer Automated Design / Computer Automated Manufacturing). Essa tecnologia vem sendo usada principalmente nas áreas de Ortodontia, Implantodontia, prótese e cirurgia bucomaxilofacial. O uso na Ortodontia é focado em determinar o formato, tamanho e características das arcadas dentárias, cálculo de medidas dos tamanhos dos dentes e discrepância, bem como para fins de diagnóstico e determinação de tratamentos. O uso diagnóstico pode ser ampliado com a obtenção de modelos de estudo impressos a partir dos escaneamentos. (MOTA JÚNIOR, 2018)

A documentação ortodôntica é essencial para um bom diagnóstico e planejamento dos pacientes, incluindo fichas, fotografias, radiografias e modelos de estudo. E atualmente, as evoluções tecnológicas vem trazendo a possibilidade de tornar essa documentação digital, inclusive os modelos, com a digitalização de modelos em gesso ou escaneamento direto da cavidade bucal do paciente. (CAMARDELLA et al, 2014)

Embora o avanço dos escaneamentos intraorais seja promissor, comparado com métodos convencionais, eles ainda são suscetíveis a falhas. Para propósito diagnóstico os escaneamentos têm o mesmo nível de acurácia que o método de obtenção de modelos convencionais. Os diferentes sistemas de escaneamento apresentaram uma similar acurácia, sendo que, superfícies lisas são melhores capturadas que superfícies rugosas ou com irregularidades. (ABDUO e ELSEYOUFI, 2018)

3.2 VANTAGENS DO ESCANEAMENTO

O escaneamento digital apresenta diversas vantagens como maior conforto e simplicidade, bem como, ausência de necessidade de manter estoques físicos de materiais e modelos. Além disso, com a existência de softwares avançados é possível

estudar os modelos virtuais contribuindo para o diagnóstico e tomada de decisão do ortodontista. (LOIOLA et al, 2019)

Os métodos digitais apresentam várias vantagens, incluindo a facilidade de armazenamento e transferência de informações de forma virtual, através de plataformas digitais, contribuindo para o diálogo entre profissionais. Os modelos digitais podem também, ser impressos em modelos 3D de resina, o que contribui com o diagnóstico e plano de tratamento dos pacientes. Com esses modelos derivados dos escaneamentos podem ser confeccionados splints transcirúrgicos, alinhadores ortodônticos, além de guias cirúrgicos para a instalação de implantes dentários, próteses e restaurações. Os modelos digitais podem também ser usados no planejamento de casos ortodônticos como colagem de braquetes e planejamentos cirúrgicos de cirurgias ortognáticas. Aliado a isso, tem-se uma facilidade de armazenamento, acesso e compartilhamento rápido das informações e grande auxílio em diagnóstico, planejamento e tratamento de casos de diversas especialidades. (EMERICK, GONÇALVES, e LABUTO, 2022 e CAMARDELLA et al, 2014)

Os escaneamentos intraorais possibilitam a confecção de modelos de forma ágil sem risco de fratura do material, o que é comum com o uso do gesso. A precisão e confiabilidade das medições também são vantagens da técnica digital. Além disso, permitem duplicações do modelo, quando necessário, sem novo escaneamento, e reduzem o espaço físico necessário no consultório para a armazenagem, uma vez que podem ser mantidos em forma virtual. Devido ao avanço dos setores de desenvolvimento e pesquisa, os scanners intrabucais criados atualmente são de fácil utilização, reproduzindo detalhes com precisão. (CAMARDELLA et al, 2014)

Os scanners digitais se mostram bem aceitos por pacientes e tem sua eficiência comparável à técnica tradicional de obtenção de modelos, sendo avaliados pelos usuários como confortáveis. (BURZYNSKI et al, 2018)

Os cirurgiões-dentistas, reportaram a técnica digital como mais fácil de ser executada e os pacientes afirmaram que o método digital é o mais confortável quando comparado com o tradicional. Dessa forma, a técnica digital foi considerada mais conveniente. (GJELVOLD et al, 2016)

3.3 DESVANTAGENS DO ESCANEAMENTO

A escolha da técnica utilizada deve compreender fatores ligados ao paciente e as suas preferências e não só a efetividade técnico-científica de cada método. (BURZYNSKI et al, 2018). Portanto, nem sempre o uso de métodos digitais será a primeira escolha em todos os casos.

Existem algumas desvantagens desse método digital. No Brasil ainda persiste o obstáculo de que esse serviço não é oferecido por um grande número de empresas, o que implica em uma oferta ainda reduzida desse procedimento no mercado nacional. Associado a isso tem-se o alto custo envolvido nos equipamentos necessários desde o scanner em si até as impressoras 3D. Conseqüentemente, muitos profissionais ainda não estão totalmente aptos a arcar com os altos custos para atuar com essa tecnologia. Outrossim, por se tratarem de arquivos digitais os modelos podem ser perdidos caso não haja um *backup* de dados ou eles sejam danificados e corrompidos por vírus, dessa forma o ortodontista deve estar atento sempre tendo cópias armazenadas para caso os arquivos sejam perdidos. (CAMARDELLA et al, 2014)

Além disso, no estudo de Grunheid, Mccarthy e Larson (2014), do ponto de vista dos pacientes, a realização de moldagens convencionais com alginato e moldeiras foi a preferida ter sido considerada mais rápida, embora a obtenção de imagens das arcadas através do escaneamento digital tenha sido considerada mais confortável. (GRUNHEID, MCCARTHY e LARSON, 2014)

4 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora, 4.743.421.

A amostra é composta por 10 indivíduos que foram submetidos ao tratamento ortodôntico com os respectivos arquivos de escaneamento intraoral obtidos com o *Scanner Trios 3* (3Shape Inc, Copenhagen, Dinamarca) no formato STL (Standard Template Library). A realização de moldagem ou escaneamento faz parte dos exames de rotina solicitados no início dos tratamentos ortodônticos.

Os pacientes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e após lerem e sanar possíveis dúvidas assinaram, mostrando que estão aceitando participarem da pesquisa. Os pacientes que tinham menos de 18 anos, coube a um responsável legal assinar o TCLE autorizando a participação dos pacientes na composição da amostra.

Os critérios de inclusão foram que os indivíduos apresentassem dentição permanente completa e não apresentassem desgastes acentuados nas pontas de cúspides de caninos e dentes posteriores.

A partir do arquivo STL foram realizadas medições no modelo virtual no *software 3Shape 3D Viewer* (versão 2014.1, 3Shape Viewer™, Lino Lakes, MN, Estados Unidos) através da ferramenta “Medição 3D” e utilizado um *notebook MacBook PRO* (Apple Inc, Cupertino, Estados Unidos).

As medidas utilizadas estão descritas no Quadro 1 abaixo e a unidade utilizada será milímetro.

Tipo de medida	Medida	Sigla	Descrição
	Inter 1º Molar Superior	I1MS	Distância entre as pontas de cúspides mesio-vestibulares dos primeiros molares superiores
	Inter 2º Molar Superior	I2MS	Distância entre as pontas de cúspides mesio-palatinas dos segundos molares superiores

Horizontal	Inter 1° Pré-molar Superior	I1PMS	Distância entre as pontas de cúspides vestibulares dos primeiros pré-molares superiores
	Inter 2° Pré-molar Superior	I2PMS	Distância entre as pontas de cúspides palatinas dos primeiros pré-molares superiores
	Inter Canino Superior	ICS	Distância entre a ponta de cúspide dos caninos superiores
	Inter 1° Molar Inferior	I1MI	Distância entre as pontas de cúspides mesio-vestibulares dos primeiros molares inferiores
	Inter 2° Molar Inferior	I2MI	Distância entre as pontas de cúspides disto-linguais dos segundos molares inferiores
	Inter 1° Pré-molar Inferior	I1PMI	Distância entre as pontas de cúspides vestibulares dos primeiros pré-molares inferiores
	Inter 2° Pré-molar Inferior	I2PMI	Distância entre as pontas de cúspides vestibulares dos primeiros pré-molares inferiores
	Inter Canino Inferior	ICI	Distância entre a ponta de cúspide dos caninos inferiores
Vertical	Altura Incisivo Central Superior Direito	AICSD	Altura no longo eixo da coroa do incisivo central superior direito
	Altura Incisivo Lateral Superior Esquerdo	AILSE	Altura no longo eixo da coroa do incisivo lateral superior esquerdo
	Altura Canino Superior Direito	ACSD	Altura no longo eixo da coroa do canino superior direito
	Altura 1° Pré-Molar Superior Esquerdo	A1PMSE	Altura no longo eixo da coroa do 1° pré-molar superior esquerdo
	Altura 2° Pré-Molar Superior Esquerdo	A2PMSE	Altura no longo eixo da coroa do 2° pré-molar superior esquerdo
	Altura Incisivo Central Inferior Direito	AICID	Altura no longo eixo da coroa do incisivo central inferior direito
	Altura Incisivo Lateral Inferior Esquerdo	AILIE	Altura no longo eixo da coroa do incisivo lateral inferior esquerdo

Altura Canino Inferior Direito	ACID	Altura no longo eixo da coroa do canino inferior direito
Altura 1º Pré-Molar Inferior Esquerdo	A1PMIE	Altura no longo eixo da coroa do 1º pré-molar inferior esquerdo
Altura 2º Pré-Molar Inferior Esquerdo	A2PMIE	Altura no longo eixo da coroa do 2º pré-molar inferior esquerdo

Quadro 1: Medidas, siglas e descrição das medidas utilizadas.

Todas as medidas (Quadro 1) foram feitas por um mesmo avaliador treinado e calibrado. O erro de método foi realizado pelo Índice de Correlação Intraclasse (ICC), em que o operador repetiu todas as medições 30 dias após a primeira medição.

Outro examinador realizou as medidas descritas no Quadro 1 para as arcadas dentárias dos pacientes. Foram feitas as medidas diretamente na boca do paciente. Para isso foi utilizado um compasso de ponta seca (ICE®, Cajamar, Brasil) autoclavável, em que as medidas foram transferidas para uma folha de papel, de onde foram medidas com o mesmo paquímetro utilizado anteriormente. O compasso foi, então, lavado, seco e esterilizado em autoclave entre os pacientes. O erro de método foi realizado, pelo Índice de Correlação Intraclasse (ICC), em que o operador repetiu todas as medições 30 dias após a primeira medição.

Realizou-se estatística descritiva com os dados obtidos e análises estatísticas para avaliar a normalidade da amostra e comparações entre as medidas dos grupos estudados com o grupo das medidas obtidas diretamente da cavidade bucal dos pacientes.

5. RESULTADOS

Os ICCs para todos os grupos apresentaram índices de concordância altos, com valores de 0,99 e $p > 0,05$, mostrando que os operadores estão calibrados para as medições.

5.1 TODAS AS MEDIDAS

Teste T

Tabela 1 - Estatística e de uma amostra

	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Diferença	400	-0,03	0,48	0,02

Fonte: autoria própria (2023)

Tabela 2 - Teste de uma amostra

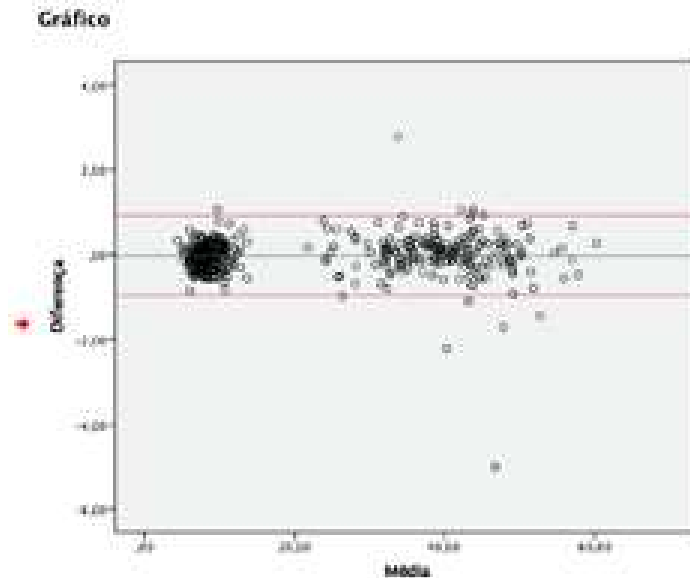
	t	gl	Sig (bilateral)	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
					Inferior	Superior
Diferença	-1,27	399	0,205	-0,30	-0,07	0,01

Fonte: autoria própria (2023)

Valor de Teste = 0

O resultado obtido (Tabelas 1 e 2) não é significativamente diferente de zero ($p = 0,205$), o que demonstra que há concordância entre os dois métodos. Esta análise é a primeira e a principal a ser feita. Caso houvesse $p < 0,05$, o estudo seria conclusivo neste ponto de que a medição diretamente na boca do paciente é estatisticamente diferente da medição digital no *software* utilizado.

Gráfico 1: Gráfico de Bland-Altman para todas as medidas avaliadas



Fonte: autoria própria (2023)

A média da diferença dos dois métodos (Gráfico 1) está representada pela linha central em verde (-0,03), o que mostra que são métodos concordantes, já que este valor está próximo de zero.

Há valores que estão um pouco distantes da média da diferença, porém a grande maioria está dentro das linhas vermelhas (intervalo de confiança de 95% adotado), o que confirma que os métodos são confiáveis entre si.

Para avaliar se há um viés na análise de potencial tendência para que os valores sejam acima ou abaixo da média da diferença, fazemos a análise de um modelo de regressão simples, uma análise de viés de proporção.

Tabela 1 - Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes não padronizados			
	B	Erro Padrão	Coeficientes personalizados Beta	t Sig.
1 (Constante)	-0,054	0,042		-1,29 0,195

Média	0,001	0,001	0,035	0,691	0,490
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Fonte: autoria própria (2023)

a. Variável Dependente: Diferença

Observando o p-valor da Média ($p=0,490$) é notável que não há diferença estatisticamente significativa, ou seja, $p>0,05$, em que se conclui que não há tendência de termos medições acima ou abaixo da média com os instrumentos avaliados (Tabela 3). Estatisticamente, não há viés de proporção, ou seja, os valores se distribuem de maneira homogênea nos valores acima e abaixo da média das diferenças entre os dois métodos, as medidas reais do paciente e as obtidas digitalmente.

5.2 MEDIDAS HORIZONTAIS

Teste T

Tabela 4 – Estatísticas de uma amostra

	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão da Média
Diferença	190	0,0024	0,61984	0,04497

Fonte: autoria própria (2023)

Tabela 5 - Teste de uma amostra

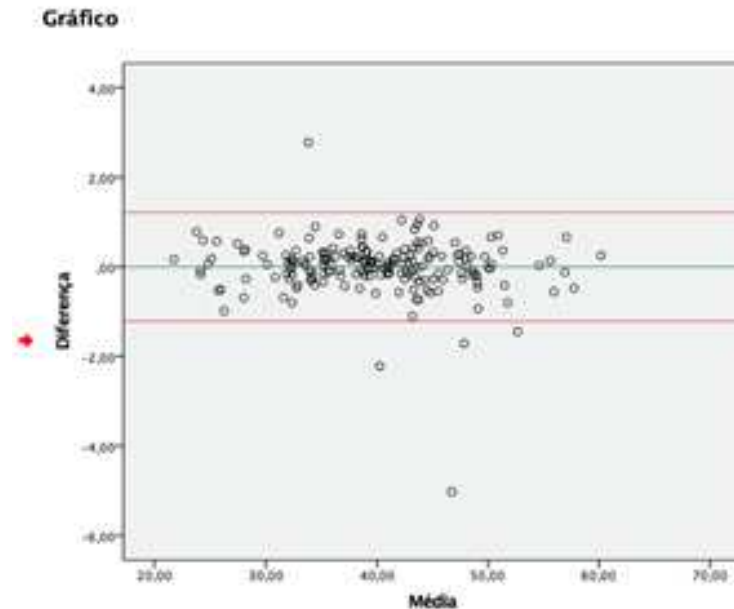
	t	gl	Sig (bilateral)	Diferença média	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
					Inferior	Superior
Diferença	0,054	189	0,957	0,00242	-0,863	0,0911

Fonte: autoria própria (2023)

Valor de Teste = 0

O resultado obtido ($p = 0,957$) não é significativamente diferente de zero, logo, há concordância entre os dois métodos (Tabelas 4 e 5).

Gráfico 2: Gráfico de Bland-Altman para todas as medidas horizontais avaliadas.



Fonte: autoria própria (2023)

A média da diferença dos dois métodos (Gráfico 2) é a linha em (0,00), mostrando que são métodos concordantes, já que é igual a zero.

Alguns valores estão um pouco distantes da média da diferença, porém a grande maioria está dentro das linhas vermelhas (intervalo de confiança de 95% adotado), o que confirma que os métodos são confiáveis entre si.

Para avaliar se há um viés na análise de potencial tendência para que os valores sejam acima ou abaixo da média da diferença, é feita a análise de um modelo de regressão simples, análise de viés de proporção.

Tabela 6 - Coeficientes^a

Modelo	Coeficientes não padronizados			t	Sig.
	B	Erro Padrão	Coeficientes personalizados Beta		
1 (Constante)	0,372	0,244		-1,52	0,128

Média	-0,009	0,006	-0,112	-	0,124
				1,54	

Fonte: autoria própria (2023)

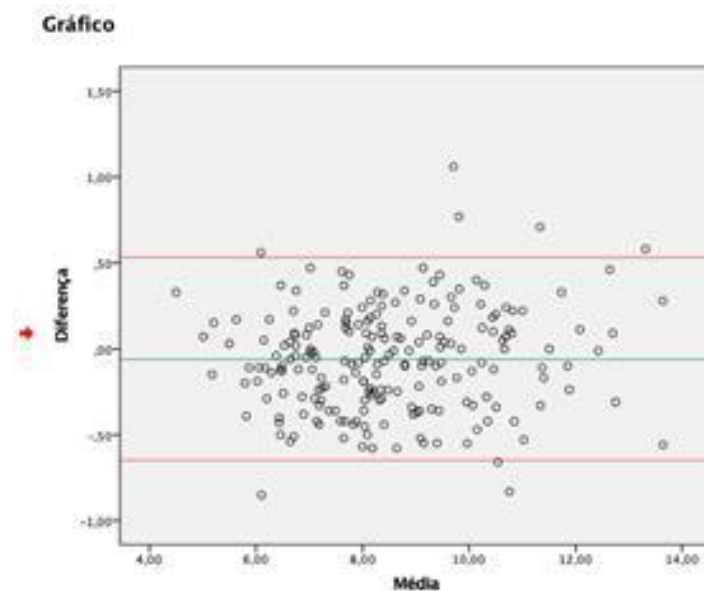
a. Variável Dependente: Diferença

Observando o p-valor da Média ($p=0,124$) notamos que não há diferença estatisticamente significativa, ou seja, $p>0,05$, em que se conclui que não há tendência de termos medições acima ou abaixo da média com os instrumentos avaliados (Tabela 6). Estatisticamente não há viés de proporção, ou seja, os valores se distribuem de maneira homogênea nos valores acima e abaixo da média das diferenças entre os dois métodos.

5.3 MEDIDAS VERTICAIS

O valor obtido de $p = 0,503$ não é significativamente diferente de zero, ou seja, mostra concordância entre os dois métodos.

Gráfico 3: Gráfico de Bland-Altman para todas as medidas verticais avaliadas.



Fonte: autoria própria (2023)

A média da diferença dos dois métodos (Gráfico 3) é a linha em (-0,06), mostrando que são métodos concordantes, já que o valor é próximo de zero.

Há valores que estão um pouco distantes da média da diferença (linha verde), porém a grande maioria está dentro das linhas vermelhas (intervalo de confiança de 95% adotado), o que confirma que os métodos são confiáveis entre si.

Para avaliar se há um viés na análise de potencial tendência para que os valores sejam acima ou abaixo da média da diferença, fazemos a análise de viés de proporção.

Tabela 7 - Coeficientes^a

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes personalizados Beta	t	Sig.
		B	Erro Padrão			
1	(Constante)	-0,21	-0,102		-2,06	0,041
	Média	0,018	0,012	0,104	1,501	0,135

Fonte: autoria própria (2023)

a. Variável Dependente: Diferença

Observando o p-valor da Média ($p=0,135$) é notável que não há diferença estatisticamente significativa, demonstrando que $p>0,05$, conclui-se que não há tendência de termos medições acima ou abaixo da média com os instrumentos avaliados (Tabela 7). Estatisticamente, não há viés de proporção, os valores se distribuem de maneira homogênea nos valores acima e abaixo da média das diferenças entre os dois métodos usados.

6. DISCUSSÃO

Devido aos avanços tecnológicos proporcionados pela globalização a odontologia tem sofrido grandes impactos e as tecnologias digitais estão fazendo cada vez mais parte dos consultórios. Conseqüentemente, os escaneamentos intraorais vêm se tornando cada vez mais populares, sendo uma maneira de substituir as técnicas tradicionais de obtenção de modelos. (EMERICK, GONÇALVES, e LABUTO, 2022 e ABDUO e ELSEYOUFI, 2018). O presente estudo buscou avaliar a concordância entre medidas horizontais e verticais obtidas a partir de escaneamentos intraorais e as mesmas medidas reais obtidas do paciente.

De acordo com Fleiss (1981), um coeficiente de confiabilidade que seja superior a 0,75 é considerado um CCI satisfatoriamente alto e revela adequada precisão e acurácia. No atual estudo, os valores de CCI apresentaram-se significativamente maiores que 0,75, demonstrando que o estudo obteve concordância entre os métodos. Segundo Goracci et al. (2016), a validade, a repetibilidade e a reprodutibilidade estimam a acurácia e a confiabilidade de uma medida. A validade é definida como a extensão com que uma medida mede aquilo que se propõe. Os conceitos de validade e acurácia vêm sendo comumente usados para avaliar a proximidade entre medidas digitais feitas por software e medidas da cavidade bucal diretamente feitas com paquímetro. A repetibilidade se refere a consistência entre medidas repetidas.

Para Bósio, Del Santo e Jacob (2017), para que um protocolo odontológico seja satisfatório a técnica empregada deve apresentar suficientes acuidade e precisão. A acuidade é a comparação entre a representação (os modelos obtidos pelo escaneamento) e as medidas intraorais do paciente. Já a precisão é a possibilidade de manter a acuidade durante as reproduções. O presente estudo apresentou Média dos dois métodos ($p=0,490$) $p>0,05$; assim, conclui-se que não há uma tendência de as medidas obtidas estarem acima ou abaixo da média com os instrumentos avaliados. Portanto, não há viés de proporção, ou seja, os valores se distribuem de maneira homogênea nos valores acima e abaixo da média das diferenças entre os dois métodos.

Segundo Leifert et al. (2009) a acurácia e a reprodutibilidade das medidas dos dentes no arco dentário, bem como medidas do próprio arco são influenciadas por diversos fatores, incluindo a rotação ou inclinação de um elemento dental, diferenças

anatômicas, contatos interproximais e a variabilidade entre os examinadores. A reprodutibilidade é definida por Huston (1983) como a precisão de medidas consecutivas que tem o mesmo fim. Neste estudo, todos os grupos apresentaram índices de concordância altos, com ICCs de 0,99 e $p > 0,05$, mostrando que os operadores estão calibrados para as medições realizadas.

Em seu estudo Gjelvold et al. (2016), compararam as técnicas digital e convencional de confecção de modelos e restaurações (coroas unitárias e próteses parciais) por meio de um estudo clínico randomizado. Concluíram que não houve diferença significativa entre os tempos de preparação das duas técnicas; os dentistas reportaram a técnica digital como a mais fácil de ser executada e os pacientes afirmaram que o método digital é o mais confortável quando comparado com o tradicional. Foi avaliada a qualidade clínica das restaurações confeccionadas: ao avaliar os contatos oclusais, os resultados foram melhores na técnica digital, mas ao avaliar a adaptação marginal e os contatos interproximais não houve diferenças estatisticamente relevantes entre os métodos. Dessa forma, a técnica digital foi considerada mais rápida e mais conveniente para ambos, pacientes e dentista. Isso corrobora com a alta concordância da técnica digital de escaneamento com as medidas obtidas diretamente da cavidade bucal do paciente.

De acordo com Proffit (2007), as medidas horizontais inter-arco, intercaninos, inter pré-molares e intermolares são de grande valia para a avaliação de inclinações de elementos dentários e contribuem no diagnóstico das mordidas cruzadas. As medidas individuais de cada dente ajudam na análise de espaço e na avaliação da proporção entre dentes superiores e inferiores, impactando diretamente na oclusão. Para Moreira et al. (2014), os modelos digitais são uma fonte confiável para mensurar tamanho de dentes, perímetro do arco e distâncias intermolares e intercaninos. Neste estudo foram avaliadas medidas horizontais inter-arco de caninos, primeiros e segundos pré-molares e primeiros e segundos molares. E também foram aferidas medidas individuais dos elementos, sendo estas a altura cérvico-incisal de incisivos centrais e laterais, caninos e primeiros e segundos pré-molares. Houve alta concordância dessas medidas, sendo a média da diferença de todas as medidas - 0,03, a média da diferença das medidas horizontais de 0,00 e a média da diferença das medidas verticais de -0,06.

Os estudos da técnica digital de escaneamento intraoral os comparam com a técnica convencional com o uso de moldagem com alginato e confecção de modelos

de gesso (BURZYNSKI et al. 2018; GJELVOLD et al. 2016; LEIFERT et al. 2009 e MOREIRA et al. 2014) e suportam que os modelos digitais obtidos através do escaneamento intraoral são excelentes substitutos dos modelos convencionais. De acordo com Rossini et al. (2016) os modelos digitais são o novo padrão-ouro na prática clínica atual. Neste estudo foi avaliada a concordância entre medidas obtidas de modelos digitais e as diretamente da cavidade bucal do paciente.

Portanto a tecnologia de escaneamento intraoral já representa uma realidade na odontologia e obtém resultados satisfatórios com alta precisão, acurácia, capacidade de reprodutibilidade. A técnica digital permite a visualização e medição dos modelos tanto separadamente quanto em oclusão, contribuindo para o diagnóstico e tratamento do paciente. Por fim, este estudo evidenciou a concordância entre as medidas verticais e horizontais obtidas pelos modelos digitais e as respectivas medidas reais obtidas diretamente da boca dos pacientes.

7.CONCLUSÃO

Neste estudo, as medidas registradas a partir dos modelos digitais, obtidos através do escaneamento intraoral, apresentaram concordância com as medidas obtidas da cavidade bucal dos pacientes, na avaliação de medidas horizontais e verticais.

REFERÊNCIAS

- ABDUO J. e ELSEYOUFI M. Accuracy of Intraoral Scanners: A Systematic Review of Influencing Factors. **The European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry**, v. 26, n. 3, p.101-121, 2018.
- BÓRIO, J. A.; DEL SANTO, M. e JACOB, H. B. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. **Orthodontic Science and Practice**, v. 10, n. 39, p. 355- 362, 2017
- BURZYNSKI, J. A. *et al*, Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction, **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 153, n. 4, p. 534–541, 2018.
- CAMARDELLA, L. T. et al. A utilização dos modelos digitais em ortodontia. **Revista Ortodontia SPO**, v. 47, n. 1, p. 75-82, 2014.
- EMERICK, R. B.; GONÇALVES, S. S. e LABUTO., M. M. obtenção de modelos digitais e sua contribuição na odontologia. **Cadernos De Odontologia Do Unifeso** v.4, n.2, p. 159-166, 2022.
- FLEISS, J. L. The measurement of interrater agreement. In: FLEISS, J. L. **Statistical Methods for Rates and Proportions**. 2. ed. NewYork: John Wiley, 1981 p. 212-236.
- GJELVOLD, B. et al. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. **Journal of Prosthodontics**, v. 25, n. 4, p. 282– 287, 2016.
- GORACCI, C. et al. Accuracy, reliability, and efficiency of intraoral scanners for full-arch impressions: a systematic review of the clinical evidence. **The European Journal of Orthodontics**. v. 38, n. 4, p. 422-428, 2016.
- GRUNHEID, T.; MCCARTHY, S. D.; LARSON B. E. Clinical use of a direct chairside oral scanner: An assessment of accuracy, time, and patient acceptance. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.146, n. 5, p.673-682. 2014.

HOUSTON, W. J. B. Análise de erros em medidas ortodônticas. **Revista Americana de Ortodontia e Ortopedia Dentofacial**, v. 83, n. 5, p. 382-390, 1983.

LEIFERT, M. F. et al. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 136, n. 1, p. 16.e1-4.

LOIOLA, M. et al. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. **Ortodontia SPO**, v. 52, n. 1, p. 86-90, 2019.

MOREIRA, D. D. et al. Reliability of measurements on virtual models obtained from scanning of impressions and conventional plaster models. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 13, n. 4, p. 297-302, 2014.

MOTA JÚNIOR, S. L. Cinco tópicos tecnológicos na ortodontia atual. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 77-84, 2018.

PROFFIT, W. R. **Ortodontia Contemporânea: Ortodontia Contemporânea 5**. Ed. St Louis: Elsevier Health Sciences, 2007.

ROSSINI, G. et al. Acurácia diagnóstica e sensibilidade de medição de modelos digitais para fins ortodônticos: uma revisão sistemática. **Revista Americana de Ortodontia e Ortopedia Dentofacial**, v. 149, n. 2, p. 161-170, 2016