

Avaliação de confiabilidade das medidas dentárias mesio-distais entre modelos digitais e tradicionais

Reliability evaluation of mesio-distal dental measurements between digital and traditional models

DOI:10.34117/bjdv8n11-278

Recebimento dos originais: 24/10/2022

Aceitação para publicação: 24/11/2022

Carlos Eduardo da Silva Nossa Tuma

Doutor em Odontologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Instituição: Escola Superior de Ciências da Saúde - Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Avenida Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, Manaus – AM,
CEP: 69065-001

E-mail: ctuma@uea.edu.br

José Ricardo Prando dos Santos

Doutor em Odontologia

Instituição: Escola Superior de Ciências da Saúde - Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Avenida Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, Manaus – AM,
CEP: 69065-001

E-mail: jrpsantos@uea.edu.br

Aniele Cristina Pereira Lima

Cirurgiã dentista formada pela Universidade do Estado do Amazonas

Instituição: Escola Superior de Ciências da Saúde - Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Avenida Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, Manaus – AM,
CEP: 69065-001

E-mail: acpl.odo16@uea.edu.br

Sabrina Elora de Almeida Correa

Graduanda em Odontologia

Instituição: Universidade do Estado do Amazonas

Endereço: Avenida Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, Manaus – AM,
CEP: 69065-001

E-mail: elorasabrina@gmail.com

RESUMO

Os modelos de estudo propiciam uma imagem tridimensional dos arcos dentários e são imprescindíveis para o ortodontista e cirurgião dentista, auxiliando no diagnóstico e planejamento nas mais diversas especialidades. Os modelos podem ser de gesso convencionais, já consagrados dentro da clínica odontológica e com os avanços tecnológicos surgiram os modelos digitais obtidos através de escaneamento intrabucal, com isso, as análises de modelo, antes realizadas com paquímetros e compassos de ponta

seca, agora são realizadas com o auxílio de softwares. A utilização dos modelos digitais vem sendo ampliada, sendo uma excelente ferramenta para o ensino e pesquisa, porém esse recurso ainda é pouco explorado, muitas vezes em virtude da falta de conhecimento de suas vantagens, e com isso, o uso de modelos digitais tem gerado controvérsias quanto a confiabilidade de resultados. Este trabalho objetivou relatar as vantagens e desvantagens da utilização de modelos digitais e fazer uma análise da confiabilidade e reprodutibilidade dos mesmos.

Palavras-chave: moldes de gesso, modelos dentários, imagem tridimensional, ortodontia.

ABSTRACT

The study models provide a three-dimensional image of the dental arches and are essential in the dental surgeon's clinic, among the forms of models, there are the conventional plaster models, which are already frequently used in the dental clinic and with technological advances the use emerged. of digital models, where the analysis, previously carried out with calipers, are now obtained through software. They have proven to be of great advantage and their use has been expanded, being an excellent tool for teaching and research, but this resource is still little explored, often due to the lack of knowledge of its advantages, with this, the use of models have generated controversy as to their reliability of results. This work aims to report the advantages and disadvantages of using digital models and analyze their reliability and reproducibility.

Keywords: Plaster models, dental models, three-dimensional images, orthodontics.

1 INTRODUÇÃO

A utilização dos modelos de gesso como ferramenta auxiliar do diagnóstico na Odontologia é uma prática comum que se mantém ao longo do tempo permitindo captar a condição oclusal do paciente sem a interferência dos tecidos moles, possibilitando uma avaliação tridimensional dos arcos dentários. Tradicionalmente os modelos de gesso são utilizados com maior frequência e apesar de imprescindíveis, apresentam algumas limitações como distorções de tamanho, possibilidade de quebra ao manuseio e o cirurgião dentista precisa de um espaço no consultório para guarda-los. Os modelos digitais foram apresentados como um método que eliminaria as limitações verificadas com os modelos de gesso¹⁻²⁻³.

Com o avanço da tecnologia surgiu a possibilidade de se obter uma imagem digital onde é possível avaliar os modelos e a face do paciente nos três planos do espaço. Os modelos digitais podem ser obtidos pelo método indireto, por escaneamento dos modelos de gesso, pelo escaneamento direto na boca do paciente, sendo o

escaneamento intraoral a prática mais recomendada para obtenção do modelo digital ou ainda pela tomografia do feixe cônico do paciente¹².

A introdução dos modelos digitais gera certa resistência por alguns profissionais ou pelo próprio paciente, tanto pelo alto custo dos equipamentos quanto pela necessidade de treinamento do operador, como para o paciente, visto que o modelo digital tem custo financeiro maior do que o modelo de gesso convencional, além de existir certa escassez de trabalhos científicos de avaliação do método, gerando insegurança e desconfiança quanto à sua eficácia. No entanto, estudos mostraram que a utilização dos modelos digitais tem apresentado muitas vantagens, como a obtenção de um modelo sem risco de fraturas, maior facilidade e precisão nos valores mensurados durante a análise, possibilidade de uma melhor comunicação entre profissionais da área e laboratórios, agilidade na confecção do modelo, redução do espaço necessário para o arquivamento dos mesmos, dentre outros^{1,4,5}.

Todavia, tais procedimentos requerem conhecimentos acerca da manipulação desses recursos tecnológicos, sendo, portanto, indispensável que haja disponibilidade de tempo e empenho para trabalhar com os programas disponíveis e assimilar a probabilidade de integração de imagens 3D e modelos dentários digitalizados. Vale destacar ainda a importância de investimento em aquisição de programas e treinamento para manipulação correta⁶⁻⁷. É de fundamental importância suscitar uma reflexão acerca do processo de inovação tecnológica na prática profissional, onde os tradicionais modelos obtidos através de moldagens das arcadas dentárias vêm cedendo espaço aos novos métodos digitalizados. Buscar avaliar a acurácia das medidas obtidas de modelos digitais se faz de grande importância, uma vez que seu uso vem aumentando tanto pela sua facilidade de obtenção quanto de armazenamento além de proporcionar um maior conforto, evitando o desconforto das moldagens convencionais aos pacientes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na policlínica odontológica da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), selecionando-se 10 acadêmicos do curso de odontologia, tendo como critérios de inclusão: apresentar dentição completa até os segundos molares e que os dentes não apresentassem restaurações nos dentes analisados (13, 12, 11, 21, 22, 23, 33, 32, 31, 41, 42 e 43). Os critérios de exclusão foram: presença de anomalias dentárias no formato e tamanho do dente, recessão gengival severa, presença de erosões e abrasões

que poderiam influenciar nas medidas obtidas. Após a assinatura do TCLE foi realizada uma comparação das medidas realizadas nos modelos digitais e nos modelos de gesso. Esse projeto foi submetido e aprovado pelo CEP sob o CAAE 36407620.1.0000.5016 de 19 de novembro de 2020.

Os modelos tradicionais foram obtidos através de moldagens das arcadas dentárias superior e inferior, utilizando-se alginato *Hydrogum* (Zhermack, Polesine, Itália) para se obter a impressão negativa e posteriormente espatulou-se o Gesso tipo 2 Asfer (Asfer, São Caetano do Sul, Brasil) para a impressão positiva. Após a obtenção dos moldes, os mesmos foram vazados em até uma hora para evitar possíveis distorções significativas e 24 horas após o vazamento, as bolhas e defeitos presentes no gesso foram removidos com o uso de um esculpador Lecron nº 5 oitavado (Golgran, São Caetano do Sul, Brasil). A mensuração das distâncias mésioidistais dos dentes 13, 12, 11, 21, 22, 23, 33, 32, 31, 41, 42 e 43 foi realizada com o auxílio de paquímetro analógico (Tesa, Renens, Suíça) e anotadas em ficha específica. A operadora foi calibrada previamente à execução dos procedimentos.

Após esta etapa, foi realizado o escaneamento bucal direto dos indivíduos por meio do sistema de moldagem digital tridimensional utilizando-se o scanner intraoral Itero Element2 (Align Technology, San Diego-CA) gerando o modelo digital. A avaliação dos dentes foi feita com o auxílio do software OrthoCAD (Align Technology, San Diego-CA), sendo os dados anotados em ficha específica. Em seguida foi realizada se as medidas mensuradas nos modelos analógicos e digitais eram compatíveis entre si, ou seja, que a medida mésioidistal de cada dente encontrada no modelo de gesso era similar àquela encontrada no modelo digital.

Para avaliar a diferença entre as medidas analógicas e digitais, em 12 dentes de n=10 pacientes: as variáveis quantitativas foram apresentadas por medidas de tendência central e de variação. A normalidade das variáveis foi avaliada pelos testes de Shapiro-Wilk. A comparação das variáveis quantitativas foi realizada pelo teste de Wilcoxon para amostras pareadas. Foi previamente fixado erro alfa em 5% para rejeição de hipótese nula. Todo o processamento estatístico foi realizado no programa BioEstat versão 5.3.

3 RESULTADOS

Nas mensurações realizadas, os dentes D12 e D22 tiveram real diferença entre as medidas analógicas e digitais: D12 ($p = 0.0129^*$, diferença estatisticamente significativa)

e D22 ($p = 0.0440^*$, diferença estatisticamente significativa). Portanto as medidas não são iguais, rejeita-se a hipótese nula. Este teste de hipótese atesta a tendência de diferença entre uma quantidade significativa de pares, e não somente o valor da diferença entre as medianas.

O cálculo das diferenças não deve ser baseado nas medias porque as amostras não apresentaram distribuição gaussiana, logo, a medida de tendência central mais confiável é a mediana. Nota-se que na maioria dos dentes houve diferença entre as medianas, entretanto, em apenas dois dentes essa diferença foi predominante nos 10 pacientes avaliados (tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Avaliação da diferença entre as medidas Analógicas (AN) e Digitais (DG) com n=10 provas nos dentes: 13, 12, 11, 21, 22 e 23.

| | D 13 | | D 12 | | D 11 | | D 21 | | D 22 | | D 23 | |
|---------------|--------|------|----------------|------|--------|------|--------|------|----------------|------|--------|------|
| | AN | DG | AN | DG | AN | DG | AN | DG | AN | DG | AN | DG |
| Mínimo | 7.00 | 7.20 | 6.00 | 6.40 | 8.00 | 8.30 | 8.00 | 8.30 | 6.00 | 6.40 | 7.00 | 7.40 |
| Máximo | 9.00 | 9.30 | 8.00 | 8.00 | 9.00 | 9.60 | 9.00 | 9.50 | 8.00 | 7.90 | 9.00 | 9.10 |
| Mediana | 8.00 | 8.25 | 7.00 | 7.20 | 9.00 | 8.70 | 9.00 | 8.80 | 7.00 | 7.15 | 8.00 | 8.10 |
| 1o Quartil | 8.00 | 7.80 | 6.00 | 6.90 | 9.00 | 8.50 | 9.00 | 8.80 | 6.25 | 6.78 | 8.00 | 7.83 |
| 3o Quartil | 8.00 | 8.45 | 7.00 | 7.40 | 9.00 | 9.08 | 9.00 | 9.10 | 7.00 | 7.48 | 8.00 | 8.50 |
| Média | 8.00 | 8.17 | 6.70 | 7.20 | 8.80 | 8.82 | 8.80 | 8.91 | 6.80 | 7.18 | 8.00 | 8.16 |
| D Padrão | 0.47 | 0.64 | 0.67 | 0.53 | 0.42 | 0.42 | 0.42 | 0.31 | 0.63 | 0.51 | 0.47 | 0.52 |
| p (Diferença) | 0.1394 | | 0.0129* | | 0.8591 | | 0.6465 | | 0.0440* | | 0.1688 | |

*Comparações pelo teste de Wilcoxon para amostras pareadas.

Tabela 2: Avaliação da diferença entre as medidas Analógicas (AN) e Digitais (DG) com n=10 provas nos dentes: 33, 32, 31, 41, 42 e 43.

| | D 33 | | D 32 | | D 31 | | D 41 | | D 42 | | D 43 | |
|---------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | AN | DG |
| Mínimo | 6.00 | 5.90 | 5.00 | 5.40 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 4.70 | 5.00 | 5.50 | 6.00 | 6.30 |
| Máximo | 8.00 | 7.70 | 7.00 | 6.90 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.20 | 7.00 | 6.90 | 8.00 | 8.00 |
| Mediana | 7.00 | 7.05 | 6.00 | 6.25 | 5.50 | 5.60 | 5.00 | 5.35 | 6.00 | 6.00 | 7.00 | 6.95 |
| 1o Quartil | 7.00 | 6.55 | 6.00 | 5.83 | 5.00 | 5.50 | 5.00 | 5.23 | 6.00 | 5.75 | 7.00 | 6.65 |
| 3o Quartil | 7.00 | 7.48 | 6.75 | 6.68 | 6.00 | 5.70 | 6.00 | 5.48 | 6.00 | 6.45 | 7.00 | 7.58 |
| Média | 7.10 | 6.98 | 6.20 | 6.24 | 5.50 | 5.55 | 5.40 | 5.40 | 6.10 | 6.11 | 7.00 | 7.11 |
| D Padrão | 0.57 | 0.61 | 0.63 | 0.53 | 0.53 | 0.28 | 0.52 | 0.39 | 0.57 | 0.50 | 0.67 | 0.58 |
| p (Diferença) | 0.5808 | | 0.8385 | | 0.5474 | | 0.8757 | | 0.9199 | | 0.3270 | |

*Comparações pelo teste de Wilcoxon para amostras pareadas.

4 DISCUSSÃO

Vários autores, apesar de reconhecerem a importância e eficácia dos modelos de gesso tradicionais obtidos através de moldagem das arcadas dentárias, descrevendo como essencial a evolução dos métodos de obtenção dos modelos de estudo, evidenciando dessa forma, pontos que tornam os modelos digitais mais vantajosos, tais como: maior precisão

e velocidade na obtenção dos modelos, praticidade no trabalho do profissional, eliminação do desconforto dos pacientes e boa aceitação pelos mesmos, facilidade de comunicação entre colegas de profissão e também com os laboratórios pois possibilita uma transferência de informações por meios digitais, requer uma menor demanda de espaço físico para seu armazenamento e elimina o risco de fraturas além de possibilitar uma pré-visualização em 3D dos modelos^{4,8,9}.

Contudo é preciso atentar-se para o fato de que embora os *scanners* tenham apresentado resultados positivos na obtenção de moldagens intraorais em diversos aspectos, alguns pontos são passíveis de ressalva, como por exemplo: diferenças em acurácia de tamanho das arcadas, problemas de reprodutibilidade entre as tecnologias utilizadas, possibilidade de perda de informações em casos de danos, maior tempo para o procedimento em relação às moldagens com alginato, maior custo de confecção pois requer um alto investimento financeiro na aquisição dos equipamentos além dos programas essenciais para sua manipulação, programas esses que requerem uma curva de aprendizagem para utilização visto que a falta da familiarização com o método e dúvidas acerca da sua precisão causam certa resistência e fazem muitos profissionais optarem pelo método tradicional⁸⁻⁹⁻¹⁰.

A moldagem digital, assim como qualquer outro método novo no mercado requer estudos e a subsequente avaliação para se verificar a confiabilidade e precisão das medidas obtidas dos modelos; para isso, foram realizadas pesquisas com análise das variáveis encontradas nas mensurações realizadas nos modelos de gesso e nos modelos digitais. Apesar de ter sido observado a presença de diferenças estatísticas significativas entre as mensurações realizadas nos modelos digitais e nos modelos de gesso convencionais, elas não representaram uma significância clínica, e sugere-se que essa diferença pode vir a existir em decorrência da técnica de confecção do modelo digital. Desse modo, é esperado que alguns parâmetros sofram alguma alteração durante o processo de confecção¹¹.

No que se refere às características presentes favoráveis, pode-se observar que vários autores citaram as vantagens quanto à sua utilização, começando pela possibilidade de armazenamento digital onde a introdução desta prática na rotina clínica elimina a necessidade de espaço físico para o acondicionamento dos modelos além de eliminar a ocorrência de quebras de modelos de gesso. Outro fator descrito, é a contribuição dos modelos digitais para a obtenção do diagnóstico, uma vez que permite uma melhor

simulação e discussão entre os profissionais, tal fator deve ser encarado como uma vantagem de inestimável valor, pois tende a romper as fronteiras de distâncias físicas, permitindo a comunicação entre os profissionais de locais distintos, aproximando a informação entre o cirurgião-dentista e os laboratórios, acrescenta-se ainda a dificuldade que os paquímetros ou os compassos de ponta seca podem possuir para chegar a um determinado ponto exato de mensuração de um dente quando o mesmo se encontra apinhado ou girado, dificuldade essa que não é observada quando se realiza a mensuração por meio dos modelos digitais^{8-9-10,12-13}.

Os modelos digitais apesar de constituírem uma excelente ferramenta apresentam também limitações. Alguns autores destacaram que a presença de saliva, o movimento de cabeça do paciente e a limitação de espaço intrabucal são fatores que podem diminuir a precisão, quando comparado com o escaneamento de modelos de gesso. Outros trabalhos também descreveram como desvantagem principal o impacto de um maior custo para sua obtenção em virtude da necessidade de um elevado investimento financeiro na aquisição dos equipamentos necessários além dos programas essenciais para a manipulação dos modelos digitais⁸⁻⁹⁻¹⁰.

Um dos pontos principais que repercute na decisão de usar ou não os modelos digitais está no grau de reprodutibilidade e confiabilidade das medidas realizadas sobre estes, assunto este já também analisado por alguns trabalhos. Autores afirmam que as discrepâncias encontradas na análise entre modelos digitais e modelos de gesso não apresentaram uma diferença estatística significativa, apresentando um alto índice de confiabilidade, tanto para as medidas sobre os modelos de gesso bem como para os modelos digitais^{4,11}.

Dos autores consultados, apenas uma pequena ressalva foi encontrada nas medidas realizadas nas arcadas dentárias virtuais, que se apresentaram ligeiramente menores do que as arcadas físicas, ressaltando que esta limitação deve ser considerada nos casos de reabilitações totais por meio de próteses ou implantes⁸.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos por meio deste estudo, julga-se válido concluir que: As vantagens apresentadas com utilização do método de moldagem digital se sobressaem as apresentadas pelo uso da moldagem convencional, a taxa de confiabilidade e reprodutibilidade vista nos estudos abordados é considerada alta para o uso de modelos

digitais, e em comparação a utilização dos modelos de gesso, apesar de alguns estudos relatarem diferenças nos valores obtidos a partir mensurações realizadas em ambos os tipos de moldagem, não houve diferença significativa, reafirmando que há confiabilidade desta análise. Na análise dos trabalhos elegíveis, pode-se observar a validação do uso da técnica dos modelos digitais, justificando dessa forma o uso dos mesmos.

Nota de esclarecimento: Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de como enviar seus trabalhos apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também não possuímos patentes ou royalties, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área.

Reliability assessment of mesiodistal dental measurements between digital and traditional models.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM pelo auxílio e financiamento para o desenvolvimento desta pesquisa que foi de grande enriquecimento profissional para nossas carreiras.

REFERÊNCIAS

- Camardella LT, Rothier EK, Camardella EG, Chaves R. A utilização dos modelos digitais em Ortodontia. *OrtodontiaSPO*. 2014 jan.; 47(1): 75-82.
- Camardella LT, Souza JM, Vilella BS, Vilella OV. Avaliação da acurácia e confiabilidade de modelos digitais por escaneamento do modelo de gesso. *OrtodontiaSPO*. 2014 jan.; 47(6): 633-646.
- Polido WD. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. *Dental Press J Orthod*. 2010 set./out.; 15(5): 18-22.
- Medeiros WL, Pedrosa MS, Lopes MR, Silva AM. Confiabilidade da análise de Bolton e da discrepância de modelos realizadas em modelos digitais. *Orthod Sci Pract*. 2017 maio; 10(38): 37-40.
- Barbo BN. Modelos digitais: comparação do escaneamento em diferentes angulações e de 4 métodos de sobreposição. [Dissertação]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2016. 41p. Mestrado em Ortodontia e Ortopedia facial.
- Camardella LT, Ongkosuwito EM, Waard O, Breuning KH. A utilização do fluxo de trabalho digital no tratamento ortodôntico e orto-cirúrgico. *Orthod Sci Pract*. 2015 jan.; 8(31): 305-314.
- Rosa AL. Escaneamento intrabucal na ortodontia. [Monografia]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2019. 44p. Graduação em Odontologia.
- Bósio JA, Santo MD, Jacob HB. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. *Orthod Sci Pract*. 2017 jan.; 10(39): 355-362.
- Loiola M, Shibasaki W, Lima L, Santos MC, et al. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. *OrtodontiaSPO*. 2019 jan.; 52(1): 86-90.
- Camardella LT. Atualidades no planejamento digital em Ortodontia: prepare-se para uma viagem sem volta. *OrtodontiaSPO*. 2017 set.; 50(1): 64-68.
- Camardella LT, Breuning H, Vilella OV. Are there differences between comparison methods used to evaluate the accuracy and reliability of digital models? *Dental Press J Orthod*. 2017 Jan./Feb.; 22(1): 65-74.
- Favero R, Volpato A, De Francesco M, Di Fiore A, Guazzo R, Favero L. Accuracy of 3D digital modeling of dental arches. *Dental Press J. Orthod*. 2019 Jan./Feb.; 24(1): 1-7.
- Fonseca VA, Sá AP, Araújo MT, Nojima L. Avaliação da concordância entre modelos ortodônticos digitais e de gesso com e sem apinhamento. *Revista Ortodontia Gaúcha*. 2017 jul./dez.; 22(2); 4-14.