

BRUNO NEHME BARBO

**MODELOS DIGITAIS: COMPARAÇÃO DO ESCANEAMENTO EM
DIFERENTES ANGULAÇÕES E DE 4 MÉTODOS DE SOBREPOSIÇÃO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para obtenção de grau de Mestre em Odontologia, área de concentração em Ortodontia e Ortopedia Facial, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciane Macedo de Menezes

**Porto Alegre
2016**

Resumo

Os modelos de estudo são fundamentais para realização do diagnóstico e plano de tratamento na Ortodontia. Dentre as formas de modelos existem os digitais que, diante dos avanços tecnológicos, tem tido sua utilização ampliada, podendo ser aplicado em diagnóstico, planejamento, *setup* virtual e avaliações da movimentação dentária durante o tratamento ortodôntico. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura sobre o estágio atual dos modelos digitais em Ortodontia, bem como avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade de medidas lineares em modelos digitais escaneados com diferentes angulações, e de quatro métodos de sobreposição dos modelos digitais a partir do uso de pontos e áreas de referência. **Materiais e métodos:** Foram selecionados 28 modelos do arco maxilar, confeccionados em gesso. Os modelos foram escaneados em quatro angulações diferentes, no sentido transversal (0°, 5°, 10° e 15° em relação ao plano oclusal) formando 4 grupos (0, 5, 10 e 15). Os modelos digitais, obtidos no formato stl (*stereolithography*), foram analisados no *Software* OrthoAnalyzer (3Shape), sendo realizadas medidas lineares avaliando as porções central e lateral dos modelos. Adicionalmente, foi avaliada a reprodutibilidade na sobreposição dos modelos obtidos por meio de quatro métodos diferentes: 1 (3 pontos centrais), 2 (3 pontos laterais), 3 (Superfície e 1 ponto) e 4 (Superfície e 3 pontos). A confiabilidade e a reprodutibilidade foram avaliadas com o índice de correlação intraclasse (ICC). A análise de variância (ANOVA de um fator) foi utilizada para comparar o valor médio das medidas entre os 4 grupos. Como forma de avaliação da concordância da sobreposição entre os modelos de 0° e 15° foi utilizado o Coeficiente Kappa (avaliados em pares). **Resultados:** A comparação entre os grupos apresentou excelente correlação, ou seja, não houve diferença estatística entre as medidas lineares dos modelos escaneados nas diferentes angulações. A avaliação da reprodutibilidade na sobreposição dos modelos demonstrou a necessidade da seleção de uma superfície para sobreposição, além dos pontos selecionados nos modelos, visto que os métodos 3 e 4 apresentaram melhor resultado, quando comparados aos métodos 1 e 2. **Conclusões:** A realização do escaneamento em diferentes angulações não gerou diferença nas medidas lineares. Em relação aos métodos de sobreposição, verificou-se a necessidade da seleção de uma área para auxiliar na sobreposição, visto que os métodos que apresentavam apenas pontos para sobreposição demonstraram reprodutibilidade inferior.

Palavras-chave: Modelos Dentários. Imagem Tridimensional. Ortodontia. Odontologia. Palato.

Abstract

Study models are an essential part of Orthodontic diagnosis and treatment planning. Traditionally, diagnostic measurements have been obtained from plaster models, but the technological advancements have made the introduction of digital models into dental practices. Digital models have the advantage of allowing a “virtual setup”, and the superimposition of different stages of Orthodontic treatment. **Objective:** To review the literature on the present stage of digital models in Orthodontics, and to assess the reliability and reproducibility of linear measurements in digital models, obtained at different angulations, and of 4 methods of superimposition using reference points and areas. **Methods:** 28 maxillary plaster models were selected and scanned with R700 scanner (3Shape, Copenhagen, Denmark), in four different angulations (0° , 5° , 10° and 15° in relation to the occlusal plane) yielding 4 groups (0, 5, 10 and 15). All analysis and measurements were done with OrthoAnalyzer Software (3Shape). The digital models, in stl file format (*stereolithography*), were used to perform the linear measurements, assessing the central and lateral portions of the maxillary model. Additionally, for reproducibility evaluation, 4 methods of superimpositions were tested: 1 (3 central points), 2 (3 lateral points), 3 (surface and 1 point) and 4 (surface and 3 points). Data were evaluated using intraclass correlation coefficients (ICC), ANOVA (1-way) and Kappa coefficient. **Results:** All 4 groups showed good correlation with each other, with no significant difference among them, for all linear measurements. Evaluated the best superimposition method correlation was observed between methods 3 – 4, indicating that to superimpose with accuracy, is necessary to select points and a surface. The first superimposition method, that used 3 central points, showed slight correlation with the other methods, being unreliable to superimposition purpose. **Conclusions:** There were no statistical difference between linear measurements of digital models at different scanning angulations. Regarding the superimposition methods, the surface based ones (methods 3 and 4) were the best. **Keywords:** Dental Models. Imaging, Three-Dimensional. Orthodontics. Dentistry. Palate.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. PROPOSIÇÃO.....	12
2.1 OBJETIVO GERAL.....	12
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	12
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
4. METODOLOGIA.....	20
5. RESULTADOS.....	26
6. DISCUSSÃO.....	30
7. CONCLUSÃO.....	34
8. REFERÊNCIAS	35
ANEXO A - APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA E DE ÉTICA DA FOPUCRS.....	40
ANEXO B - APROVAÇÃO DO SISTEMA CEP/CONAP.....	41

INTRODUÇÃO

O tratamento ortodôntico tem como objetivo principal melhorar a qualidade de vida dos pacientes, obtendo ótimos contatos oclusais e proximais dos dentes, estabelecendo função oral normal com bom equilíbrio da dentição. Para que estes objetivos sejam alcançados é necessária a realização de um adequado diagnóstico,¹ que inclui uma boa anamnese, exame clínico do paciente e avaliação dos registros do diagnóstico, incluindo os modelos de estudo, radiografias e fotografias.²

O modelo de estudo é um tradicional registro de diagnóstico da Ortodontia que tem sido usado para analisar as relações dentárias, podendo ser de gesso ou digital.¹ Utiliza-se os modelos de gesso com maior frequência, mas há algumas facilidades com o emprego dos modelos digitais, como acesso instantâneo das informações 3D sem a necessidade de procurar os modelos físicos armazenados; possibilidade de avaliar medidas com acurácia; realizar *setups* diagnósticos facilmente; transferência de imagens virtuais instantaneamente; sobrepor modelos digitais; confeccionar guias cirúrgicas e ortodônticas para colagem indireta dos *brackets*; realizar alinhadores ortodônticos,³⁻¹¹ menor tempo consumido para realização das análises em comparação aos modelos de gesso^{12,13} e problemas relacionados aos modelos de gesso como fraturas, perdas e necessidade de amplo espaço físico para armazenamento. Estas vantagens podem auxiliar na substituição dos modelos de gesso pelos modelos digitais.¹⁴

Estudos de validação para a utilização dos modelos digitais na Ortodontia têm provado a sua eficácia para auxiliar no diagnóstico e plano de tratamento, em aspectos importantes como análise de espaço, *overjet*, *overbite*, análise de modelos, discrepância de Bolton e realização de *setup* virtuais.^{6,8,14-22}

Tradicionalmente as avaliações de movimentações ortodônticas, são realizadas com imagens bidimensionais (2D) em cefalometria, ou fotocópias de modelos de gesso, porém esses métodos não permitem a visualização de deslocamentos verticais, o que é possível de ser avaliado com as imagens 3D,²³ pois os programas (*software*) de modelos digitais viabiliza a sobreposição tridimensional.^{4,5,8,9,23-26}

Com a evolução da tecnologia 3D, outra possibilidade para avaliação ortodôntica é a união das imagens obtidas a partir da tomografia computadorizada (que reproduz uma imagem fiel das estruturas esqueléticas e faciais, além da possibilidade de visualização de raízes e dentes inclusos) com o modelo digital (que apresenta um detalhamento excelente da região dentária e palatina), auxiliando o diagnóstico e planejamento.^{5,7,27,28}

Este estudo tem como objetivos principais revisar a literatura sobre o estágio atual dos modelos digitais em Ortodontia, bem como avaliar a confiabilidade e reprodutibilidade de medidas lineares em modelos digitais escaneados com diferentes angulações, e de quatro métodos de sobreposição dos modelos digitais.

CONCLUSÃO

Os modelos digitais proporcionam ao ortodontista a possibilidade de realizar diagnóstico, plano de tratamento, *setup* diagnóstico, confecção de alinhadores ortodônticos, transmissão de informações entre os profissionais e pacientes, e principalmente através da sobreposição de modelos, realizar uma avaliação mais profunda e acurada das mecânicas ortodônticas utilizadas em cada caso. Provavelmente, em um futuro próximo, os modelos digitais farão parte do dia-a-dia do ortodontista.

O escaneamento dos modelos em diferentes angulações de plano oclusal não determinou diferenças nas medidas lineares, demonstrando que não houve alteração das medidas obtidas nos modelos digitais.

Em relação aos métodos de sobreposição, o método 1 (pontos centrais) em que foram selecionados pontos próximos entre si, demonstrou não ser um método confiável para avaliação de movimentações ortodônticas. Os métodos 3 e 4 apresentaram os melhores resultados nas sobreposições, demonstrando a necessidade de selecionar uma superfície para auxiliar na sobreposição.