

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ
Centro de Ciências da Saúde
Faculdade de Odontologia

VITOR AUGUSTO DE OLIVEIRA FONSECA

AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE MODELOS
ORTODÔNTICOS DIGITAIS E DE GESSO COM E SEM
APINHAMENTO

RIO DE JANEIRO

2017

Vitor Augusto de Oliveira Fonseca

AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE MODELOS ORTODÔNTICOS DIGITAIS
E DE GESSO COM E SEM APINHAMENTO

Dissertação submetida ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Clínica Odontológica).

Orientador: Prof^a. Dr^a. Mônica Tirre de Souza Araújo

Rio de Janeiro
2017

CIP - Catalogação na Publicação

d676a de Oliveira Fonseca, Vitor Augusto
AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE MODELOS
ORTODÔNTICOS DIGITAIS E DE GESSO COM E SEM
APINHAMENTO / Vitor Augusto de Oliveira Fonseca. - Rio de Janeiro,
2017. 70 f.

Orientadora: Mônica Tirre de Souza Araújo. Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2017.

1. Digitalização de Modelos. 2. Modelos Ortodônticos Digitais. 3.
Modelos de gesso. 4. Ortodontia. 5. MeshLab. I. Tirre de Souza Araújo,
Mônica , orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Vitor Augusto de Oliveira Fonseca

AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE MODELOS ORTODÔNTICOS DIGITAIS
E DE GESSO COM E SEM APINHAMENTO

Dissertação submetida ao corpo docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Odontologia (Clínica Odontológica).

Aprovada em

Prof^a. Dr^a. Mônica Tirre de Souza Araújo
CD,MO,DO
UFRJ

Prof. Dr^a. Matilde da Cunha Gonçalves Nojima
CD, MO, DO
UFRJ

Prof^a. Dr^a. Flavia Raposo Gebara Artese
CD, MO, DO
UFRJ

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Carlos Augusto e Suzenanda, que me permitiram sonhar e realizar esse e todos meus projetos de vida; através de todo amor, cuidado, educação e zelo que dedicam à mim. Amo vocês!

Ao Rafael, minha inspiração, meu companheiro desta vida.

AGRADECIMENTOS

À Professora Mônica Tirre de Araújo pela oportunidade de ser seu orientando e por toda sua contribuição neste trabalho.

À Ana Paula Tenório de Sá pela disponibilidade e generosidade em contribuir para o desenvolvimento desta dissertação.

À Professora Kátia Regina Hostílio Cervantes, pelo carinho dedicado à todos os alunos do mestrado. É louvável ver a forma humana com que conduziu a coordenação deste curso. Isto, sem dúvida, nos ajudou muito a seguirmos mais confiantes até a defesa da dissertação.

À Professora Matilde da Cunha Gonçalves Nojima, Ângela Cardoso Dalvi e Mariana Marquezan, por terem me introduzido no universo da pesquisa através da iniciação científica.

Aos Professores do Mestrado Profissional em Clínica Odontológica da UFRJ, Maria Cynésia Medeiros B. Torres, Gisele Damiana da Silveira Pereira, Jonatas Caldeira Esteves, Patricia de Andrade Risso, Rafael Ferrone Andreiuolo, Sandra Regina Torres, Bruno Augusto Benevenuto de Andrade, Mario José Romañach Gonzalez Sobrinho, Michelle Agostini, Maria Elisa Rangel Janini, Lucianne Cople Maia de Faria, Gloria Fernanda Barbosa de Araújo Castro, Marcelo de Castro Costa, Ronir Raggio Luiz.

Aos Professores Alexandre Ponce e Ana Luiza Ponce, por me fazerem amar ainda mais a Ortodontia. Por toda generosidade, apoio e confiança que direcionaram à mim. Vocês são um exemplo!

Aos meus colegas de turma do Mestrado, em especial à Paulini Malfei, Marina Naves e Amanda Neves, que foram um presente em minha vida, pois foram incentivadoras nos momentos desafiadores, parceiras no cumprimento das tarefas,

companhias perfeitas em todas as horas... o Mestrado foi muito melhor por ter vocês presentes nele!

À minha família e amigos que sempre me impulsionam a crescer profissionalmente e na vida. Vocês são essenciais!

RESUMO

DE-OLIVEIRA-FONSECA, Vitor Augusto. **Avaliação da concordância entre modelos ortodônticos digitais e de gesso com e sem apinhamento**. Orientador: Dra. Mônica Tirre de Souza Araújo. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2017. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Clínica Odontológica).

O objetivo deste estudo foi avaliar o grau de concordância entre modelos ortodônticos digitais e modelos ortodônticos de gesso com e sem apinhamento. A amostra foi composta por 116 modelos de gesso, sendo 50% com apinhamento e os outros 50% sem apinhamento. Todos eles foram escaneados através do aparelho Optical 3D (Open Technologies, Itália) gerando modelos digitais. Foram realizadas medidas do diâmetro mesiodistal (DMD) dos dentes e da soma de segmentos dos arcos dentários. Nos modelos físicos as medições foram feitas com paquímetro digital, já nos digitais foram feitas a partir do programa MeshLab, versão 1.3.4 BETA. A concordância entre os modelos ortodônticos digitais e de gesso foi avaliada pelo método de Bland-Altman e a hipótese de o viés ser ou não igual a zero foi verificada pelo teste t de Student para amostras emparelhadas. Foi adotado o nível de significância estatística de 5% e nível de significância clínica $\geq 0,5\text{mm}$ para DMD e $\geq 1,5\text{mm}$ para soma de segmento de arco. Apesar de existirem algumas diferenças estatisticamente significantes entre as medições realizadas nos modelos de gesso e os digitais com e sem apinhamento, as discrepâncias foram consideradas clinicamente não significantes para ambos. Conclui-se que as medições obtidas a partir de modelos digitais com ou sem apinhamento, gerados através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália) e programa MeshLab®, são concordantes com as realizadas manualmente em modelos de gesso. Modelos

digitais podem ser uma alternativa clinicamente confiável para modelos de gesso na prática ortodôntica.

Palavras-chave: Digitalização de modelos; Moldes de gesso; Ortodontia.

ABSTRACT

DE-OLIVEIRA-FONSECA, Vitor Augusto. **Evaluation of the agreement between digital and orthodontic models with and without crowding.** Orientador: Dra. Mônica Tirre de Araújo. Rio de Janeiro: UFRJ/Faculdade de Odontologia, 2017. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Clínica Odontológica)

The objective of this study was to evaluate the degree of agreement between digital orthodontic models and orthodontic models of plaster with and without crowding. The sample consisted of 116 gypsum models, 50% with crowding and the other 50% with no crowding. All of them were scanned through the Optical 3D device (Open Technologies, Italy) generating digital models. Measurements were made of the mesiodistal diameter of the teeth and the sum of segments of the dental arches. In the physical models the measurements were made with digital caliper, already in the digital ones were made from the program MeshLab, version 1.3.4 BETA. The agreement between the digital orthodontic and plaster models was evaluated by the Bland-Altman method and the hypothesis that the bias was equal to zero was verified by Student's t test for paired samples. The level of statistical significance was set at 5% and clinical significance level $\geq 0.5\text{mm}$ for DMD and $\geq 1.5\text{mm}$ for sum of arc segment. Although there were some statistically significant differences between the measurements performed in the plaster models and the digital ones with and without crowding, the discrepancies were considered clinically not significant for both. It is concluded that the measurements obtained from digital models with or without crowding, generated by the Optical 3D scanner (Open Technologies, Italy) and

MeshLab® program, are in agreement with those performed manually in plaster models. Digital models may be a clinically reliable alternative for plaster models in orthodontic practice.

Keywords: Scan of models; Plaster molds; Orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

DELINEAMENTO DA PESQUISA

| | | |
|-----------------|---|----|
| Figura 1 | <i>Scanner</i> utilizado para escanear os modelos de gesso..... | 19 |
| Figura 2 | Medida da largura dos dentes com paquímetro digital..... | 22 |
| Figura 3 | Medida digital da largura dos dentes – Programa MeshLab..... | 24 |

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabela 1 | Comparação entre as médias das medidas realizadas nos modelos de gesso e modelos digitais com apinhamento..... | 42 |
| Tabela 2 | Comparação entre as médias das medidas realizadas nos modelos de gesso e modelos digitais sem apinhamento..... | 43 |

LISTA DE QUADROS

DELINEAMENTO DA PESQUISA

| | | |
|-----------------|--|----|
| Quadro 1 | Definições das medidas utilizadas..... | 23 |
| Quadro 2 | Modo de medição dos segmentos do arco nos modelos de gesso | 23 |

ARTIGO

| | | |
|-----------------|--|----|
| Quadro 1 | Definições das medidas utilizadas..... | 44 |
| Quadro 2 | Modo de medição dos segmentos do arco nos modelos de gesso | 44 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|-------|--|
| HUCFF | Hospital Universitário Clementino Fragra Filho |
| UFRJ | Universidade Federal do Rio de Janeiro |
| TCLE | Termo de Consentimento Livre Esclarecido |
| SLT | Stereolithography |
| ICC | Coeficiente de Correlação Intraclasse |
| DMD | Diâmetro Mesiodistal |
| SSPD | Segmento do arco superior posterior direito |
| SSAD | Segmento do arco superior anterior direito |
| SSPE | Segmento do arco superior posterior esquerdo |
| SSAE | Segmento do arco superior anterior esquerdo |
| SIPD | Segmento do arco inferior posterior direito |
| SIAD | Segmento do arco inferior anterior direito |
| SIPE | Segmento do arco inferior posterior esquerdo |
| SIAE | Segmento do arco inferior anterior esquerdo |

SUMÁRIO

| | | |
|---|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 15 |
| 2 | PROPOSIÇÃO | 18 |
| 3 | DELINEAMENTO DA PESQUISA..... | 19 |
| | 3.1 AMOSTRA..... | 19 |
| | 3.2 ESCANEAMENTO DOS MODELOS DE GESSO..... | 20 |
| | 3.3 CALIBRAÇÃO DO PESQUISADOR..... | 21 |
| | 3.4 MEDIDAS AVALIADAS..... | 21 |
| | 3.4.1 MODELOS DE GESSO..... | 21 |
| | 3.4.2 MODELOS DIGITAIS..... | 24 |
| | 3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA..... | 25 |
| 4 | DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA..... | 26 |
| | ARTIGO..... | 27 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 45 |
| 6 | CONCLUSÃO..... | 46 |
| 7 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 47 |
| 8 | ANEXOS..... | 50 |
| | 8.1 ANEXO 1: Aprovação do Comitê de Ética..... | 50 |
| | 8.2 ANEXO 2: Gráficos de Altman- Bland para cada medida avaliada..... | 51 |
| | 8.3 ANEXO 3: Normas do periódico (Revista Brasileira de Odontologia)..... | 61 |

1 INTRODUÇÃO

Modelos de estudo ortodônticos são essenciais no diagnóstico e planejamento de tratamentos. Além disso, são largamente utilizados para fins didáticos, na avaliação do progresso dos casos, para demonstração dos resultados dos tratamentos aos pacientes e outros profissionais, além da sua utilidade em pesquisas e documentação.

Segundo Stewart (2001), modelos de estudo são uma forma confiável e popular de registro diagnóstico, visto que eles são uma representação tridimensional exata da dentição, permitindo que uma série de medições e análises sejam realizadas, tais como comprimento dos arcos e dentes, além das discrepâncias entre ambos e ainda a predição do tamanho do dente permanente.

Embora os modelos tradicionais de gesso tenham sido utilizados durante muitos anos, eles têm limitações. Dentre elas está a possibilidade de quebra do gesso, além do uso continuado para medições e visualização propiciar o seu desgaste, diminuindo a precisão e aumentando a probabilidade de fratura. O armazenamento é outra limitação importante pois cria um problema de ocupação de espaço gradativa ao passo que o número de pacientes aumenta ao longo do tempo (PELUSO et al. 2004; GRACCO et al.2007).

Modelos de estudo de gesso são o padrão ouro no diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico; no entanto, os modelos digitais estão se tornando um recurso de grande importância devido às suas vantagens no armazenamento, recuperação e partilha de informação (GOONEWARDENE et al. 2008). Segundo Favero et al. (2009), o avanço dos sistemas de estudo dos modelos digitalizados é notório, o que

aumenta a utilidade de modelos digitais, visto que são utilizados para a produção de aparelhos em laboratório, bem como para simulação de tratamentos.

A evolução tecnológica permite que sejam realizadas medições em modelos digitais, que aliviam muitos dos obstáculos encontrados com modelos de gesso. Estes não estão sujeitos a danos físicos ou degradação, ademais o arquivo digital pode ser facilmente transferido para outros dentistas ou recuperados em vários locais, e o armazenamento digital (feito em em HDs, pendrives, CDs, DVDs, dentre outros) elimina problemas relacionados ao armazenamento físico de modelos de gesso tradicionais (BELL et al. 2003; RHEUDE et al. 2005).

De acordo com Paredes (2005), entre as vantagens dos métodos digitais, em relação ao manual, está normalmente o menor tempo gasto com as técnicas digitais. Apesar dos modelos de gesso serem considerados o padrão ouro, isso não garante que as medições sejam feitas sem erros (BLAND et al. 1999). Os modelos digitais poderiam resultar em medições com maior validade do que os modelos de gesso, pois não há barreira física a ditar a colocação dos pontos de medição (STEVENS et al. 2006) . É muito improvável que nos modelos físicos, os paquímetros ou os compassos de ponta seca possam chegar ao ponto exato do contato interproximal de um dente quando o mesmo está em contato com outros dentes, principalmente quando os mesmos se encontram apinhados ou girados. Portanto, nenhum método pode ser considerado como fornecedor inequívoco de medições corretas.

Segundo Shastry (2014) algumas limitações dos modelos digitais podem desencorajar ortodontistas a mudar para este método, as principais são a falta do contato tátil; aumento da despesa; e a necessidade de equipamento adicional, habilidade e suporte de tecnologia da informação.

Um estudo de revisão sistemática foi realizado para avaliar a validade do uso de modelos digitais na análise do tamanho dos dentes, comprimento do arco, o índice de irregularidade, a largura do arco e apinhamentos contra medições geradas em modelos de gesso de pacientes com e sem maloclusão. Relataram, em geral, que as diferenças médias absolutas entre as medidas diretas e indiretas sobre os modelos de gesso e digitais eram pequenas e clinicamente insignificantes. Medições ortodônticas com modelos digitais foram comparáveis às dos modelos de gesso de origem. Concluíram que pode ser recomendada a utilização de modelos digitais como uma alternativa para a medição convencional em modelos de gesso, embora as evidências identificadas na análise utilizada sejam de qualidade variável (FLEMING et al. 2011).

Como citado anteriormente, alguns estudos científicos já foram realizados para avaliar a precisão das medições obtidas a partir de modelos digitais. Os resultados apontam que estes modelos são válidos, clinicamente aceitáveis, e mais rapidamente obtidos (CUPERUS et al. 2012; LUU et al. 2012; ROSSINI et al. 2016). No entanto, nenhum estudou, a partir de uma amostra expressiva, especificamente grupos com apinhamentos, que a priori poderiam gerar medidas discrepantes nos diferentes tipos de modelos.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o grau de concordância entre modelos ortodônticos de gesso e modelos ortodônticos digitais gerados a partir da digitalização dos modelos físicos originais com e sem apinhamento dentário.

2 PROPOSIÇÃO

Avaliar a concordância das medições feitas em modelos ortodônticos de gesso e modelos ortodônticos digitais gerados a partir da digitalização dos modelos físicos originais com e sem apinhamento dentário.

3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trata-se de estudo de avaliação de um método de caráter seccional. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF/UFRJ), e o número de protocolo de aprovação é 48323415.8.0000.5257 (Anexo 1, página 50).Vale ressaltar que houve dispensa do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), visto que trata-se de uma amostra composta por modelos de estudo de gesso de pacientes que já concluíram seus tratamentos, e o acervo de onde estes foram retirados acumula amostras há 60 anos, o que inviabilizaria realizar a chamada dos indivíduos para a assinatura do TCLE.

3.1 AMOSTRA

A amostra foi composta de 58 (cinquenta e oito) pares de modelos de gesso. Sendo 29 (vinte e nove) pares obtidos antes do início do tratamento ortodôntico (com apinhamento e/ou giroversão) e os outros 29 (vinte e nove) após a finalização e remoção do aparelho (sem apinhamento e/ou giroversão), ou seja, foram utilizados os modelos pré-tratamento e pós-tratamento de 29 pacientes que totalizaram 116 modelos; os mesmos foram selecionados do arquivo dos pacientes tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRJ.

Os critérios de inclusão foram:

- a) todos os modelos iniciais deveriam possuir a dentição permanente (mínimo de primeiro molar à primeiro molar);
- b) não apresentar aparelho ortodôntico;

- c) todos os modelos pré-tratamento deveriam ser de pacientes com apinhamento e/ou giroversões.

Os critérios de exclusão foram:

- a) modelos que apresentem algum dente quebrado ou desgastado;
- b) modelos que apresentem bolha negativa ou positiva;
- c) anomalias de forma e número.

3.2 ESCANEMANETO DOS MODELOS DE GESSO

Os modelos digitais foram obtidos através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália) (Figura 1), que pertence ao Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRJ (adquirido através de verba da FAPERJ pelo projeto Emergentes de código E-26/110.141/2014, coordenado pelo Professor Lincoln Nojima). Foi utilizado o software Optical RevEng Dental para a obtenção da imagem dos modelos digitais, os mesmos foram salvos em formato stereolithography (STL), para que posteriormente as medições fossem feitas no programa MeshLab versão 1.3.4 BETA.



Figura 1 - *Scanner* utilizado para escanear os modelos de gesso.

3.3 CALIBRAÇÃO DO PESQUISADOR

A obtenção dos modelos digitais a partir dos modelos de gesso selecionados e as medições subsequentes foram realizadas por um único examinador devidamente treinado e calibrado, o mesmo é aluno de mestrado em Clínica Odontológica na UFRJ.

A calibração do pesquisador foi realizada através de repetição da metodologia em 30% da amostra e foi testada através do coeficiente de correlação intraclasse (ICC). Foi obtido ICC satisfatório, tanto entre as medidas do modelo de gesso (0,81), quanto nos modelos digitais (0,77) por escaneamento do modelo de gesso.

3.4 MEDIDAS AVALIADAS

Para comparação das medidas obtidas com modelos dentários de gesso e digitais, foram utilizadas as aferições do diâmetro dos dentes (incisivos, caninos e pré-molares) e de quatro segmentos tanto do arco superior quanto do inferior (Quadro 1, página 23). Estas foram definidas devido a sua relevância clínica em casos de apinhamento.

3.4.1 MODELOS DE GESSO

Os modelos de gesso foram analisados utilizando-se um paquímetro digital (Sylvac SA, Crissier, Suíça) com precisão de medida de 0,02mm e precisão de repetição de 0,01mm (conforme especificações do fabricante). A maior largura

mesiodistal dos dentes foi conseguida posicionando-se as pontas do paquímetro nas regiões de pontos de contato, paralelas às superfícies incisais e/ou oclusais, e perpendiculares ao longo eixo do dente (Figura 2). A medição dos segmentos de arco foi de acordo com o Quadro 2 (página 23).

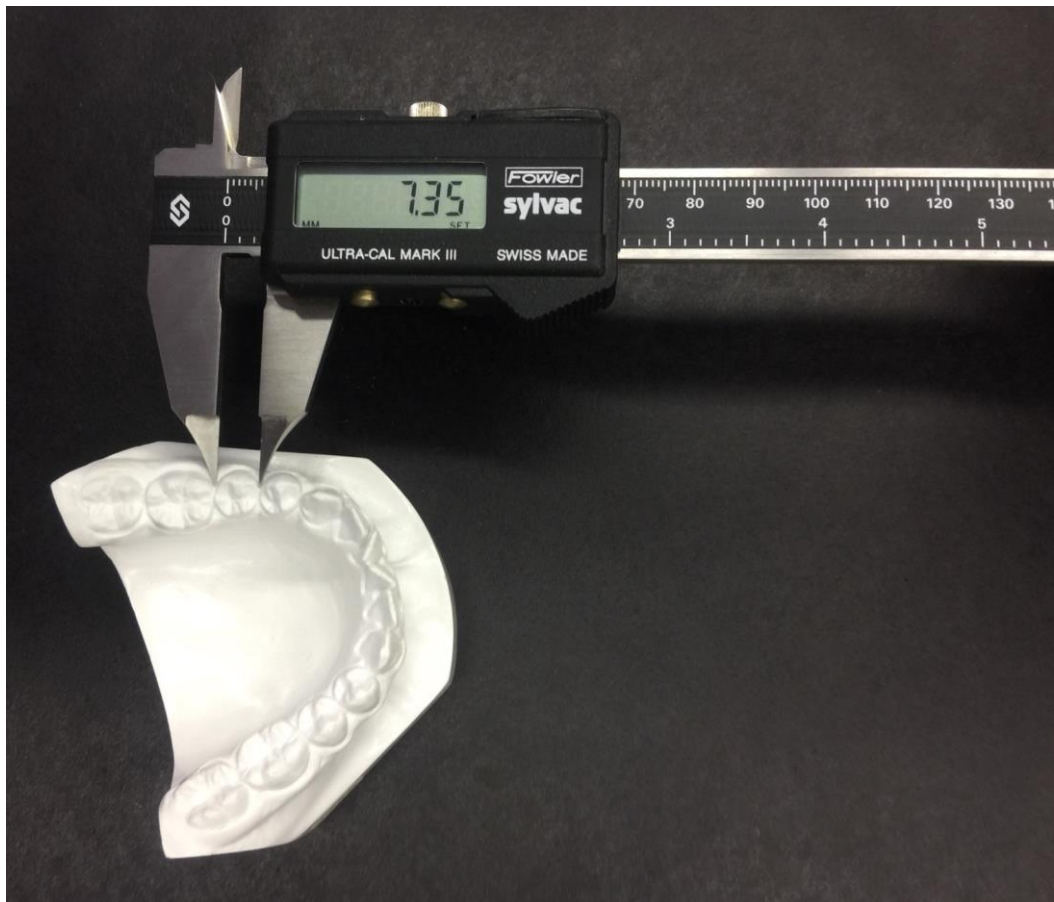


Figura 2 - Medida do diâmetro mesiodistal dos dentes aferida com paquímetro digital.

| Medida | Sigla | Definição |
|--|--------------|---|
| Diâmetro mesiodistal | DMD | Maior diâmetro no sentido mesiodistal do dente |
| Segmento do arco superior posterior direito | SSPD | Distância da mesial do primeiro molar superior direito a mesial do canino superior direito. |
| Segmento do arco superior anterior direito | SSAD | Distância da mesial do canino superior direito a mesial do incisivo central superior direito. |
| Segmento do arco superior posterior esquerdo | SSPE | Distância da mesial do primeiro molar superior esquerdo a mesial do canino superior esquerdo. |
| Segmento do arco superior anterior esquerdo | SSAE | Distância da mesial do canino superior esquerdo a mesial do incisivo central superior esquerdo. |
| Segmento do arco inferior posterior direito | SIPD | Distância da mesial do primeiro molar inferior direito a mesial do canino inferior direito. |
| Segmento do arco inferior anterior direito | SIAD | Distância da mesial do canino inferior direito a mesial do incisivo central inferior direito. |
| Segmento do arco inferior posterior esquerdo | SIPE | Distância da mesial do primeiro molar inferior esquerdo a mesial do canino inferior esquerdo. |
| Segmento do arco inferior anterior esquerdo | SIAE | Distância da mesial do canino inferior esquerdo a mesial do incisivo central inferior esquerdo. |

Quadro 1 – Definições das medidas utilizadas.

| Segmento do arco | Modo de medição |
|-------------------------|---|
| SSPD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar superior direito a mesial do canino superior direito. |
| SSAD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino superior direito a mesial do incisivo central superior direito. |
| SSPE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar superior esquerdo a mesial do canino superior esquerdo. |
| SSAE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino superior esquerdo a mesial do incisivo central superior esquerdo. |
| SIPD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar inferior direito a mesial do canino inferior direito. |
| SIAD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso da mesial do canino inferior direito a mesial do incisivo central inferior direito. |
| SIPE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar inferior esquerdo a mesial do canino inferior esquerdo. |
| SIAE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino inferior esquerdo a mesial do incisivo central inferior esquerdo. |

Quadro 2 - Modo de medição dos segmentos do arco nos modelos de gesso.

3.4.2 MODELOS DIGITAIS

As mesmas medidas e referências utilizadas nos modelos de gesso foram aplicadas nos digitais, e foram obtidas com a ferramentas de medição fornecida pelo MeshLab® (Figura 3). Os dentes posteriores foram medidos a partir da vista oclusal, já os dentes anteriores e os segmentos de arco, na visão vestibular. No entanto, no caso de dentes anteriores girados ou mal posicionados, as imagens foram giradas na tela e as medidas foram feitas a partir da vista oclusal para proporcionar melhor visibilidade. Para maior facilidade e precisão das medições, as imagens foram ampliadas na tela 2 ou 3 vezes usando a ferramenta de ampliação embutida.

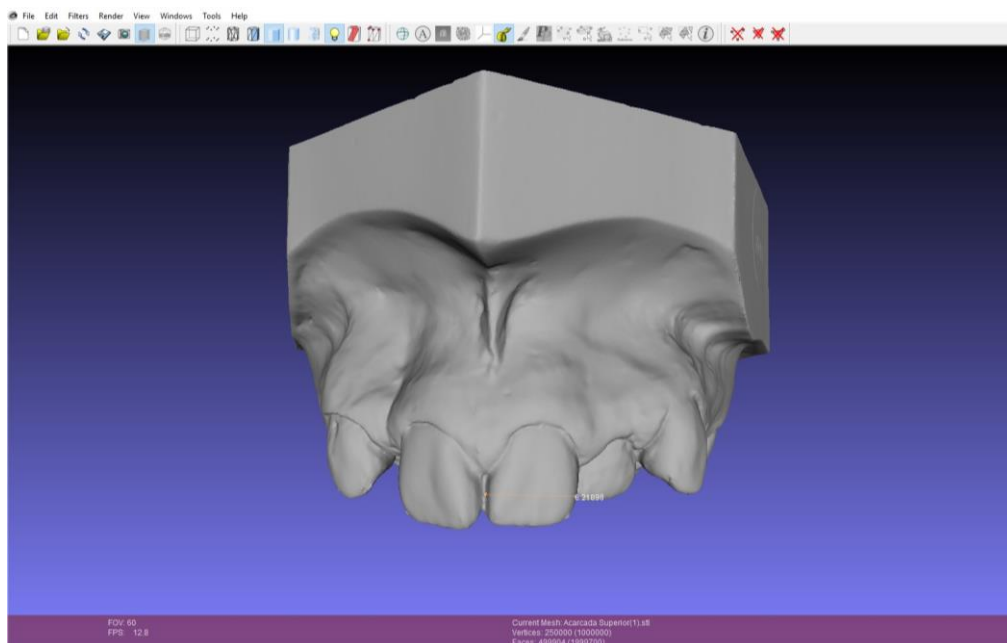


Figura 3 - Medição da largura dos dentes com a ferramentas de medição fornecida pelo MeshLab®

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A concordância entre os modelos ortodônticos digitais e de gesso foi avaliada pelo método de Bland-Altman, que parte da visualização de um gráfico de dispersão entre a diferença de dois valores e a média entre eles. Nesse gráfico, é possível visualizar o viés (o quanto as diferenças se afastam do valor zero), o erro (a dispersão dos pontos das diferenças ao redor da média), além de outliers e tendências. Desse modo, quando prevalece a hipótese nula, sugere-se concordância entre os resultados.

A hipótese de o viés ser ou não igual a zero foi verificada pelo teste t de Student para amostras pareadas. Ademais, o método permite estabelecer limites de concordância entre medidas realizadas utilizando-se dois métodos diferentes. Esses limites representam a região em que se encontram 95% das diferenças nos casos estudados (ALTMAN and BLAND, 1986; HIRAKATA and CAMEY, 2009). As análises foram realizadas pelo programa SPSS, versão 23 (IBM, EUA). Foi adotado o nível de significância estatística de 5% e nível de significância clínica $\geq 0,5\text{mm}$ para DMD e $\geq 1,5\text{mm}$ para soma de segmento de arco (SHELLHART et al. 1995; PROFFIT, 2004, p.184).

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

ARTIGO

FONSECA, V.A.O.; SÁ, A.P.T.; ARAÚJO, M.T. Avaliação da concordância entre modelos ortodônticos digitais e de gesso com e sem apinhamento. Artigo submetido à Revista Brasileira de Odontologia.

Avaliação da concordância entre modelos ortodônticos digitais e de gesso com e sem apinhamento

Concordância entre modelos ortodônticos

Vitor Augusto de Oliveira Fonseca,¹ Ana Paula Tenório de Sá,² Mônica Tirre de Araújo.³

¹ Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

² Programa de Pós-graduação em Odontopediatria e Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

³ Departamento de Odontopediatria e Ortodontia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Resumo

Objetivo: avaliar o grau de concordância entre modelos ortodônticos digitais e modelos ortodônticos de gesso com e sem apinhamento. Material e métodos: a amostra foi composta por 116 modelos de gesso, sendo 50% com apinhamento e os outros 50% sem apinhamento. Todos eles foram escaneados através do aparelho Optical 3D (Open Technologies, Itália) gerando modelos digitais. Foram realizadas medidas do diâmetro mesiodistal dos dentes e da soma de segmentos dos arcos dentários. Nos modelos físicos as medições foram feitas com paquímetro digital, já nos digitais foram feitas a partir do programa MeshLab, versão 1.3.4 BETA. A concordância entre os modelos ortodônticos digitais e de gesso foi avaliada pelo método de Bland-Altman e a hipótese de o viés ser ou não igual a zero foi verificada pelo teste t de Student para amostras emparelhadas. Foi adotado o nível de significância estatística de 5% e nível de significância clínica $\geq 0,5\text{mm}$ para DMD e $\geq 1,5\text{mm}$ para soma de segmento de arco. Resultados: apesar de existirem algumas diferenças estatisticamente significantes entre as medições realizadas nos modelos de gesso e os digitais com e sem apinhamento, as discrepâncias foram consideradas clinicamente não significantes para ambos. Conclusão: As medições obtidas a partir de modelos digitais com ou sem apinhamento, gerados através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália) e programa MeshLab®, são concordantes com as realizadas manualmente em modelos de gesso. Modelos digitais podem ser uma alternativa clinicamente confiável para modelos de gesso na prática ortodôntica.

Palavras-chave: Modelos dentários; Moldes de gesso; Ortodontia.

Abstract

Objective: to evaluate the degree of agreement between digital orthodontic models and orthodontic models of plaster with and without crowding. **Material and methods:** the sample consisted of 116 models of plaster, 50% with crowding and the other 50% without crowding. All of them were scanned through the Optical 3D device (Open Technologies, Italy) generating digital models. Measurements were made of the mesiodistal diameter of the teeth and the sum of segments of the dental arches. In the physical models the measurements were made with digital caliper, already in the digital ones were made from the program MeshLab, version 1.3.4 BETA. The agreement between the digital orthodontic and plaster models was evaluated by the Bland-Altman method and the hypothesis that the bias was equal to zero was verified by Student's t test for paired samples. The level of statistical significance was set at 5% and clinical significance level $\geq 0.5\text{mm}$ for DMD and $\geq 1.5\text{mm}$ for sum of arc segment. **Results:** Although there were some statistically significant differences between the measurements performed in the plaster models and the digital ones with and without crowding, the discrepancies were considered clinically not significant for both. **Conclusion:** Measurements obtained from digital models with or without crowding, generated by the Optical 3D scanner (Open Technologies, Italy) and MeshLab ® software, are in agreement with those performed manually in plaster models. Digital models may be a clinically reliable alternative for plaster models in orthodontic practice.

Keywords: Dental models; Plaster molds; Orthodontics.

Introdução

Modelos de estudo ortodônticos são essenciais para o diagnóstico e planejamento dos tratamentos¹. Por apresentarem uma representação tridimensional exata da dentição, permite que uma série de medições e análises sejam realizadas, tais como comprimento dos arcos e dentes, as discrepâncias entre ambos e ainda a predição do tamanho do dente permanente^{1,2}. Sendo largamente utilizados para fins didáticos, na avaliação do progresso dos casos, para demonstração dos resultados dos tratamentos aos pacientes e a outros profissionais, bem como em pesquisas e documentação².

Embora os modelos tradicionais de gesso tenham sido utilizados durante muitos anos, eles têm limitações. Dentre elas estão a possibilidade de quebra do gesso, além do uso continuado para medições propiciar o seu desgaste, diminuindo a precisão e aumentando a probabilidade de fratura. O armazenamento é outra limitação importante pois cria um problema de ocupação de espaço gradativa ao passo que o número de pacientes aumenta ao longo do tempo^{2,3}.

Modelos de estudo de gesso são o padrão ouro no diagnóstico e plano de tratamento ortodôntico; no entanto, os modelos digitais estão ganhando popularidade devido às suas vantagens no armazenamento, recuperação e partilha de informação, visto que podem ser arquivados em HDs, *pendrives*, CDs e DVDs⁴⁻⁶. Outro importante benefício dos métodos digitais, em relação ao manual, é o menor tempo gasto com as técnicas de medição⁷.

Algumas limitações dos modelos digitais podem desencorajar ortodontistas a mudar para este método. As principais são a falta do contato tátil; aumento da despesa; incapacidade para montá-los em um articulador; e a necessidade de equipamento adicional, habilidade e suporte de tecnologia da informação⁸.

A evolução tecnológica permite que sejam realizadas aferições em modelos digitais, que aliviam muitos dos obstáculos encontrados com modelos de gesso⁹, como por exemplo a dificuldade que os paquímetros ou os compassos de ponta seca possuem em chegar ao ponto exato do contato interproximal de um dente quando o mesmo encontra-se apinhado ou girado, o que poderia resultar medições menos válidas do que as obtidas em modelos digitais, pois não há barreira física a ditar a colocação dos pontos de medição¹⁰. Portanto, nenhum método pode ser considerado como fornecedor inequívoco de medições corretas¹¹.

Alguns estudos científicos já foram realizados para avaliar a precisão das medições obtidas a partir de modelos digitais. Os resultados apontam que estes modelos são válidos, clinicamente aceitáveis, e mais rapidamente obtidos^{12,13,14}. No entanto, nenhum estudou, a partir de uma amostra expressiva, especificamente grupos com apinhamentos, que *a priori* poderiam gerar medidas discrepantes nos diferentes tipos de modelos.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o grau de concordância entre modelos ortodônticos digitais e modelos ortodônticos de gesso com e sem apinhamento, verificando se os modelos digitais são viáveis na prática ortodôntica.

Materiais e Métodos

Trata-se de estudo seccional de caráter metodológico aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sob o protocolo 48323415.8.0000.5257.

A amostra foi composta de 58 pares de modelos de gesso. Sendo 29 pares obtidos antes do início do tratamento ortodôntico (com apinhamento e/ou giroversão)

e os outros 29 após a finalização e remoção do aparelho (sem apinhamento e/ou giroversão), ou seja, utilizamos os modelos de antes e depois do tratamento de 29 pacientes que totalizaram 116 modelos de gesso; os mesmos foram selecionados por conveniência do arquivo dos pacientes tratados na Clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFRJ.

Os critérios de inclusão dos modelos de gesso foram: ser de pacientes portadores de apinhamento e/ou giroversões; possuir a dentição permanente completamente irrompida (mínimo de primeiro molar à primeiro molar) e; não apresentar aparelho ortodôntico. Os critérios de exclusão foram: apresentação de algum dente quebrado ou desgastado, de bolha negativa ou positiva e presença de dente com anomalia de forma, número e tamanho.

Os modelos digitais foram obtidos através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália), que pertence ao departamento de Ortodontia da FO-UFRJ (adquirido através de verba da FAPERJ pelo projeto Emergentes de código E-26/110.141/2014, coordenado pelo Professor Lincoln Nojima). Foi utilizado o software Optical RevEng Dental® para a obtenção da imagem dos modelos digitais, que posteriormente foram medidos no programa MeshLab versão 1.3.4 BETA

A obtenção dos modelos digitais a partir dos modelos de gesso selecionados e as medições subsequentes foram realizadas pelo primeiro autor deste artigo devidamente treinado e calibrado. A calibração foi realizada através de repetição da metodologia em 30% da amostra e foi testada através do coeficiente de correlação intraclasse (ICC).

Para comparação das medidas obtidas com modelos dentários de gesso e digitais, foram utilizadas as aferições do diâmetro mesiodistal dos dentes (incisivos, caninos e pré-molares) e de quatro segmentos tanto do arco superior quanto do

inferior (Quadro 1, página 44). Estas foram definidas devido a sua relevância clínica em casos de apinhamento.

Os modelos de gesso foram analisados utilizando-se um paquímetro digital (Sylvac SA, Crissier, Suíça) com precisão de medida de 0,02 mm e precisão de repetição de 0,01mm (conforme especificações do fabricante). A maior largura mesiodistal dos dentes foi conseguida posicionando-se as pontas do paquímetro nas regiões de pontos de contato, paralelas às superfícies incisais e/ou oclusais, e perpendiculares ao longo eixo do dente. A medição dos segmentos de arco foi de acordo com o Quadro 2 (página 44).

As mesmas medidas e referências utilizadas nos modelos de gesso foram aplicadas nos digitais, e foram obtidas com a ferramentas de medição fornecida pelo MeshLab®. Os dentes posteriores foram medidos a partir da vista oclusal, já os dentes anteriores e os segmentos de arco, da visão vestibular. No entanto, no caso de dentes anteriores girados ou mal posicionados, as imagens foram giradas na tela e as medidas foram feitas a partir da vista oclusal para proporcionar melhor visibilidade. Para maior facilidade e precisão das medições, as imagens foram ampliadas na tela 2 ou 3 vezes usando a ferramenta de ampliação embutida.

A concordância entre os modelos ortodônticos digitais e de gesso foi avaliada pelo método de Bland-Altman,^{15,16} que parte da visualização de um gráfico de dispersão entre a diferença de dois valores e a média entre eles. Nesse gráfico, é possível visualizar o viés (o quanto as diferenças se afastam do valor zero), o erro (a dispersão dos pontos das diferenças ao redor da média), além de *outliers* e tendências. Desse modo, quando prevalece a hipótese nula, sugere-se concordância entre os resultados.

A hipótese de o viés ser ou não igual a zero foi verificada pelo teste *t* de *Student* para amostras emparelhadas. Ademais, o método permite estabelecer limites de concordância entre medidas realizadas utilizando-se dois métodos diferentes. Esses limites representam a região em que se encontram 95% das diferenças nos casos estudados.^{15,16} As análises foram realizadas pelo programa SPSS, versão 23 (IBM, EUA). Foi adotado o nível de significância estatística de 5% e nível de significância clínica $\geq 0,5\text{mm}$ para DMD¹⁷ e $\geq 1,5\text{mm}$ para soma de segmento de arco^{17,18}.

Resultados

A análise da reprodutibilidade do único examinador evidenciou um satisfatório ICC, tanto entre as medidas do modelo de gesso (0,81), quanto nos modelos digitais (0,77) por escaneamento do modelo de gesso.

As medidas usando o método digital nos modelos sem apinhamento foram, em média, 0,23 mm maiores do que as medidas com o paquímetro, sendo a maior diferença detectada na distância SIAE e a menor, na distância DMD do elemento 34 (TABELA 1, página 42). Nos modelos com apinhamento, as medidas usando o método digital foram, em média, 0,15 mm maiores do que as medidas manuais, a maior diferença foi também na distância SIAE e a menor na distância DMD do elemento 23 (TABELA 2, página 43).

Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os dois modelos em 65% das medidas dos DMD e 87,5% dos segmentos de arco, em casos sem apinhamento e em 15% das medidas dos DMD e 100% dos segmentos de arco, em casos com apinhamento. No entanto, nenhuma das diferenças estatísticas encontradas foram consideradas clinicamente relevantes (TABELA 1 e 2).

Discussão

Apesar dos resultados deste estudo terem demonstrado diferenças estatisticamente significantes em 55,3% das medidas, nenhuma delas foi considerada clinicamente relevante, já que não ultrapassaram o limite proposto previamente.

Nossos resultados estão em consonância com diversos outros estudos^{19,20,21,22,23}, onde as diferenças entre as medidas dos modelos digitais de gesso não ultrapassaram 0,2mm e 0,4mm para DMD em casos com apinhamento e sem apinhamento respectivamente, o que é clinicamente irrelevante¹⁷. Todas essas alterações podem ser devidas à dificuldade na demarcação dos pontos de referência nos modelos ortodônticos digitais, visto que não há uma barreira física, além de uma baixa precisão das superfícies proximais²⁴.

Em relação as medidas de soma de segmentos de arco, as diferenças registradas também não foram clinicamente relevantes. Estudos anteriores mostraram que, mesmo em modelos de gesso, a variabilidade intraexaminador para essas medidas era maior do que 1,5 mm^{17,18}; e a maior encontrada neste estudo foi de 1,2 mm em casos de apinhamento. Isto pode ser justificado pelas diferentes possibilidades de manuseio dos modelos testados, pois apesar dos digitais serem tridimensionais, para que os pontos necessários para a medição sejam demarcados, os mesmos necessitam estar em uma posição estática, enquanto os de gesso tem total flexibilização quanto a sua posição no momento de sua análise.

De modo geral, esperava-se que a concordância entre os modelos ortodônticos de gesso e digitais com apinhamento fosse menor que os sem apinhamento, porém foi identificado que essa concordância foi menor apenas nos casos da soma dos segmentos de arco. Este resultado, provavelmente, se deve aos

mesmos motivos explicitados no parágrafo anterior, porém vale ressaltar que essa diferença não teve relevância clínica^{17,18}.

Os modelos digitais demonstraram ter maior praticidade quanto a sua armazenagem, que dispensa extenso espaço físico; facilidade em sua manipulação sem riscos de danos como seu desgaste e/ou quebra; e a facilidade que proporciona para a comunicação entre profissionais, visto que podem ser enviados pela internet⁴⁻⁷.

Apesar de fornecer registros diagnósticos clinicamente aceitáveis^{20,25,26} e maior conveniência, os modelos ortodônticos digitais apresentam algumas limitações práticas para sua implementação em clínicas ortodônticas. Primeiramente, em clínicas de grande porte, que apresentam grande número de casos, o escaneamento dos modelos existentes, pode se tornar um processo lento e tedioso²⁵. Outra importante limitação é o alto custo da aquisição dos equipamentos necessários para geração e análise de modelos digitais. Além disso, a falta de experiência e as múltiplas características de diversos programas disponíveis, podem introduzir imprecisões nas medições²⁰.

Existe uma variedade de escâneres e programas disponíveis no mercado. Alguns estudos relataram análises de modelos digitais clinicamente aceitáveis com o OrthoCad (Cadent Inc., Carlstadt, NJ, EUA)^{20,27} e Ortho 3D Models (O3DM; ORTHOLAB, Sp, ZO. O., Częstochowa, Polónia)²⁸.

Até onde é possível afirmar, o presente estudo foi o primeiro a verificar a precisão clínica da análise do DMD e soma do segmento de arco usando o sistema Meshlab[®], que é um programa gratuito, e que apresentou aferição clinicamente satisfatória; minimizando, desta forma, a questão dos custos de implementação dos modelos digitais nos consultórios.

Dentre as características deste estudo, aponta-se como ponto forte a amostra ter sido composta de 116 modelos. Segundo Bland²⁹, com uma amostra de 100 é possível estimar os valores (viés e limites) com um intervalo de confiança de 95%. Como principal limitação apresentamos a obtenção das medidas dos modelos físicos e digitais ter sido feita por um único examinador, apesar de o mesmo ter sido calibrado e ter obtido o ICC satisfatório.

Conclusão

As medições obtidas a partir de modelos digitais com ou sem apinhamento, gerados através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália) e programa MeshLab®, são concordantes com as realizadas manualmente em modelos de gesso.

Modelos digitais demonstraram ser uma alternativa clinicamente confiável na prática ortodôntica.

Agradecimentos

Equipamento de escaneamento Optical 3D scanner adquirido com verba do Projeto Emergentes (código E-26/110.141/2014) junto à FAERJ, sob a responsabilidade do Professor Lincoln Nojima.

Referências

- 1- Hassan WNW, Othman AS, Chan CS, Ahmad R, Ali SNA, Rohim AA. Assessing agreement in measurements of orthodontic study models: Digital caliper on plaster models vs 3-dimensional software on models scanned by structured-light scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(5):886-895.
- 2- Peluso MJ, Josell SD, Levine SW, Lorei BJ. Digital models: An introduction. *Seminars in Orthodontics.* 2004;10(3):226-238.
- 3- Gracco A, Buranello M, Cozzani M, Siciliani G. Digital and plaster models: a comparison of measurements and times. *Prog Orthod.* 2007;8(2):252-9.
- 4- Goonewardene RW, Goonewardene MS, Razza JM, Murray K. Accuracy and validity of space analysis and irregularity index measurements using digital models. *Aust Orthod J.* 2008;24(2):83-90.
- 5- Bell A, Ayoub AF, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod.* 2003;30(3):219-23.
- 6- Rheude B, Sadowsky PL, Ferriera A, Jacobson A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. *Angle Orthod.* 2005;75(3):300-4.
- 7- Paredes V, Gandia JL, Cibrian R. New, fast, and accurate procedure to calibrate a 2-dimensional digital measurement method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;127(4):518-9.

- 8- Shastry S, Park JH. Evaluation of the use of digital study models in postgraduate orthodontic programs in the United States and Canada. *Angle Orthod.* 2014;84(1):62-7.
- 9- Favero L, Terrazzani C, Favero V, Stellini E, Cocilovo F. Virtual study models: a comparison of modular application systems. *Prog Orthod.* 2009;10(2):16-25.
- 10-Stevens DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;129(6):794-803.
- 11-Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res.* 1999 ;8(2):135-60.
- 12-Cuperus AM, Harms MC, Rangel FA, Bronkhorst EM, Schols JG, Breuning KH. Dental models made with an intraoral scanner: a validation study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012;142(3):308-13.
- 13-Luu NS, Nikolcheva LG, Retrouvey JM, Flores-Mir C, El-Bialy T, Carey JP, Major PW. Linear measurements using virtual study models. *Angle Orthod.* 2012;82(6):1098-106.
- 14-Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi CL. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149(2):161-70.
- 15-Altman DG, Bland JM. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986; 1:307-310.
- 16-Hirakata VN, Camey SA. Análise de concordância entre métodos de Bland-Altman. *Revista HCPA.* 2009; 29(3):261-268.

- 17-Shellhart WC, Lange DW, Kluemper GT, Hicks EP, Kaplan AL. Reliability of the Bolton tooth-size analysis when applied to crowded dentitions. *Angle Orthod.*1995;65:327-34.
- 18-Proffit WR. *Contemporary orthodontics*. 4rd ed. St. Louis: Mosby; 2007. p.184.
- 19-De Waard O, Rangel FA, Fudalej PS, Bronkhorst EM, Kuijpers-Jagtman AM, Breuning KH. Reproducibility and accuracy of linear measurements on dental models derived from cone-beam computed tomography compared with digital dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146:328-36.
- 20-Naidu D, Freer TJ. Validity, reliability, and reproducibility of the iOC intraoral scanner: a comparison of tooth widths and Bolton ratios. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013;144:304-10.
- 21-Watanabe-Kanno GA, Abrão J, Miasiro H Junior, Sánchez-Ayala A, Lagravère MO. Reproducibility, reliability and validity of measurements obtained from Ceph3 digital models. *Braz Oral Res.* 2009;23:288-95.
- 22-Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:101-5.
- 23-Wiranto MG, Engelbrecht WP, Tutein Nolthenius HE, van der Meer WJ, Ren Y. Validity, reliability, and reproducibility of linear measurements on digital models obtained from intraoral and cone-beam computed tomography scans of alginate impressions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:140-7.
- 24-Im J, Cha JY, Lee KJ, Yu HS, Hwang CJ. Comparison of virtual and manual tooth setups with digital and plaster models in extraction cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;145:434-42.

- 25-Kim J, Heo G, Lagravère MO. Accuracy of laserscanned models compared to plaster models and cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2014;84:443-50.
- 26-El-Zanaty HM, El-Beialy AR, Abou El-Ezz AM, Attia KH, El-Bialy AR, Mostafa YA. Three-dimensional dental measurements: An alternative to plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:259-65.
- 27-Zilberman O, Huggare JA, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod.* 2003;73:301-6.
- 28-Nalcaci R, Topcuoglu T, Ozturk F. Comparison of Bolton analysis and tooth size measurements obtained using conventional and three-dimensional orthodontic models. *Eur J Dent.* 2013;7:66-70.
- 29-Sample size for a study of agreement between two methods of measurement [Internet]. [citado 2010 Jan 7];Available from: <http://www-users.york.ac.uk/~mb55/meas/sizemeth.htm> .

Tabela 1 - Comparação entre as médias das medidas realizadas nos modelos de gesso e modelos digitais com apinhamento

| Variável | Modelos de gesso | | Modelos digitais | | Diferença | | Valor p ^b |
|----------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------------|---------------|----------------------|
| | Média (mm) | Desvio Padrão | Média (mm) | Desvio Padrão | Média ^a (mm) | Desvio Padrão | |
| DMD15 | 6,73 | 0,52 | 6,92 | 0,57 | -0,18 | 0,35 | 0,01 |
| DMD14 | 7,39 | 0,55 | 7,49 | 0,55 | -0,09 | 0,24 | 0,05 |
| DMD13 | 7,88 | 0,56 | 7,89 | 0,62 | -0,01 | 0,52 | 0,87 |
| DMD12 | 7,16 | 0,73 | 7,20 | 0,71 | -0,03 | 0,35 | 0,57 |
| DMD11 | 8,81 | 0,67 | 8,99 | 0,78 | -0,17 | 0,48 | 0,06 |
| DMD21 | 8,87 | 0,66 | 8,73 | 1,79 | 0,13 | 1,61 | 0,65 |
| DMD22 | 7,09 | 0,66 | 7,11 | 0,71 | -0,02 | 0,45 | 0,78 |
| DMD23 | 7,94 | 0,52 | 7,95 | 0,53 | -0,01 | 0,37 | 0,90 |
| DMD24 | 7,27 | 0,57 | 7,49 | 0,48 | -0,21 | 0,29 | 0,01 |
| DMD25 | 6,86 | 0,60 | 6,96 | 0,51 | -0,10 | 0,33 | 0,11 |
| DMD45 | 7,35 | 0,55 | 7,25 | 0,53 | 0,10 | 0,40 | 0,18 |
| DMD44 | 7,49 | 0,64 | 7,43 | 0,47 | 0,06 | 0,64 | 0,59 |
| DMD43 | 7,09 | 0,59 | 6,89 | 0,48 | 0,20 | 0,43 | 0,01 |
| DMD42 | 6,19 | 0,50 | 6,08 | 0,43 | 0,11 | 0,32 | 0,06 |
| DMD41 | 5,64 | 0,48 | 5,50 | 0,59 | 0,13 | 0,60 | 0,23 |
| DMD31 | 5,66 | 0,48 | 5,54 | 0,69 | 0,11 | 0,74 | 0,40 |
| DMD32 | 6,20 | 0,41 | 6,18 | 0,46 | 0,01 | 0,46 | 0,84 |
| DMD33 | 7,05 | 0,69 | 6,95 | 0,49 | 0,10 | 0,50 | 0,29 |
| DMD34 | 7,36 | 0,46 | 7,29 | 0,52 | 0,06 | 0,31 | 0,24 |
| DMD35 | 7,34 | 0,47 | 7,32 | 0,48 | 0,02 | 0,22 | 0,52 |
| SSPD | 22,67 | 1,34 | 22,92 | 1,30 | -0,24 | 0,31 | 0,01 |
| SSAD | 15,16 | 1,56 | 15,84 | 1,51 | -0,68 | 0,57 | 0,01 |
| SSPE | 22,69 | 1,21 | 23,08 | 1,42 | -0,38 | 0,58 | 0,01 |
| SSAE | 15,55 | 1,30 | 16,23 | 1,29 | -0,68 | 0,85 | 0,01 |
| SIPD | 21,93 | 1,22 | 22,28 | 1,23 | -0,34 | 0,48 | 0,01 |
| SIAD | 10,45 | 1,64 | 11,42 | 1,18 | -0,97 | 1,01 | 0,01 |
| SIPE | 22,14 | 1,26 | 22,39 | 1,14 | -0,24 | 0,51 | 0,01 |
| SIAE | 10,49 | 1,03 | 11,61 | 1,14 | -1,12 | 1,01 | 0,01 |

^a Diferença média (viés) entre os resultados dos dois métodos pelo método Bland-Altman.

^b Significância estatística pelo teste t de Student para amostras emparelhadas

Tabela 2 - Comparação entre as médias das medidas realizadas nos modelos de gesso e modelos digitais sem apinhamento

| Variável | Modelos de gesso | | Modelos digitais | | Diferença | | Valor p ^b |
|--------------|------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------------|---------------|----------------------|
| | Média (mm) | Desvio Padrão | Média (mm) | Desvio Padrão | Média ^a (mm) | Desvio Padrão | |
| DMD15 | 6,67 | 0,36 | 6,75 | 0,26 | -,076 | 0,17 | 0,38 |
| DMD14 | 6,94 | 0,36 | 7,09 | 0,41 | -0,15 | 0,27 | 0,01 |
| DMD13 | 7,89 | 0,46 | 7,96 | 0,50 | -0,07 | 0,25 | 0,14 |
| DMD12 | 6,85 | 1,35 | 7,30 | 0,66 | -0,45 | 1,13 | 0,04 |
| DMD11 | 8,91 | 0,60 | 9,19 | 0,66 | -0,28 | 0,25 | 0,01 |
| DMD21 | 8,89 | 0,64 | 9,17 | 0,76 | -0,27 | 0,55 | 0,01 |
| DMD22 | 7,06 | 0,70 | 7,28 | 0,71 | -0,21 | 0,19 | 0,01 |
| DMD23 | 7,92 | 0,45 | 8,08 | 0,45 | -0,15 | 0,22 | 0,01 |
| DMD24 | 6,97 | 0,50 | 7,16 | 0,47 | -0,18 | 0,30 | 0,01 |
| DMD25 | 6,50 | 0,49 | 6,80 | 0,44 | -0,30 | 0,35 | 0,12 |
| DMD45 | 7,19 | 0,29 | 7,22 | 0,34 | -0,03 | 0,28 | 0,78 |
| DMD44 | 7,47 | 0,53 | 7,45 | 0,64 | 0,01 | 0,23 | 0,78 |
| DMD43 | 6,95 | 0,50 | 7,07 | 0,46 | -0,11 | 0,21 | 0,01 |
| DMD42 | 5,96 | 0,53 | 6,27 | 0,49 | -0,31 | 0,20 | 0,01 |
| DMD41 | 5,30 | 0,47 | 5,71 | 0,46 | -0,41 | 0,19 | 0,01 |
| DMD31 | 5,13 | 0,98 | 5,70 | 0,51 | -0,57 | 0,94 | 0,01 |
| DMD32 | 5,98 | 0,48 | 6,27 | 0,45 | -0,29 | 0,34 | 0,01 |
| DMD33 | 6,95 | 0,57 | 7,12 | 0,52 | -0,16 | 0,30 | 0,01 |
| DMD34 | 7,44 | 0,49 | 7,45 | 0,56 | -0,01 | 0,27 | 0,90 |
| DMD35 | 7,15 | 0,23 | 7,15 | 0,40 | -0,01 | 0,24 | 0,94 |
| SSPD | 16,59 | 2,61 | 16,82 | 2,53 | -0,23 | 0,36 | 0,01 |
| SSAD | 16,19 | 1,15 | 16,40 | 1,12 | -0,20 | 0,42 | 0,01 |
| SSPE | 16,53 | 2,55 | 16,78 | 2,55 | -0,24 | 0,32 | 0,01 |
| SSAE | 16,24 | 1,20 | 16,37 | 1,16 | -0,13 | 0,40 | 0,08 |
| SIPD | 16,74 | 2,86 | 16,94 | 2,72 | -0,20 | 0,40 | 0,01 |
| SIAD | 11,49 | 0,86 | 12,02 | 1,24 | -0,53 | 1,13 | 0,01 |
| SIPE | 16,92 | 2,90 | 17,16 | 2,78 | -0,24 | 0,34 | 0,01 |
| SIAE | 11,46 | 0,81 | 12,09 | 1,36 | -0,62 | 1,26 | 0,01 |

^a Diferença média (viés) entre os resultados dos dois métodos pelo método Bland-Altman.

^b Significância estatística pelo teste t de Student para amostras emparelhadas.

Quadro 1 – Definições das medidas utilizadas.

| Medida | Sigla | Definição |
|--|-------|---|
| Diâmetro mesiodistal | DMD | Maior diâmetro no sentido mesiodistal do dente |
| Segmento do arco superior posterior direito | SSPD | Distância da mesial do primeiro molar superior direito a mesial do canino superior direito. |
| Segmento do arco superior anterior direito | SSAD | Distância da mesial do canino superior direito a mesial do incisivo central superior direito. |
| Segmento do arco superior posterior esquerdo | SSPE | Distância da mesial do primeiro molar superior esquerdo a mesial do canino superior esquerdo. |
| Segmento do arco superior anterior esquerdo | SSAE | Distância da mesial do canino superior esquerdo a mesial do incisivo central superior esquerdo. |
| Segmento do arco inferior posterior direito | SIPD | Distância da mesial do primeiro molar inferior direito a mesial do canino inferior direito. |
| Segmento do arco inferior anterior direito | SIAD | Distância da mesial do canino inferior direito a mesial do incisivo central inferior direito. |
| Segmento do arco inferior posterior esquerdo | SIPE | Distância da mesial do primeiro molar inferior esquerdo a mesial do canino inferior esquerdo. |
| Segmento do arco inferior anterior esquerdo | SIAE | Distância da mesial do canino inferior esquerdo a mesial do incisivo central inferior esquerdo. |

Quadro 2 – Modo de medição dos seguimentos do arco nos modelos de gesso

| Seguimento do arco | Modo de medição |
|--------------------|---|
| SSPD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar superior direito a mesial do canino superior direito. |
| SSAD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino superior direito a mesial do incisivo central superior direito. |
| SSPE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar superior esquerdo a mesial do canino superior esquerdo. |
| SSAE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino superior esquerdo a mesial do incisivo central superior esquerdo. |
| SIPD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar inferior direito a mesial do canino inferior direito. |
| SIAD | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino inferior direito a mesial do incisivo central inferior direito. |
| SIPE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do primeiro molar inferior esquerdo a mesial do canino inferior esquerdo. |
| SIAE | Paquímetro posicionado perpendicularmente à superfície do osso alveolar da mesial do canino inferior esquerdo a mesial do incisivo central inferior esquerdo. |

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e o gerenciamento do tratamento ortodôntico são atrelados a um bom diagnóstico, que é constituído através do exame clínico; anamnese; análise de radiografias, fotografias e modelos de gesso. Com a evolução tecnológica, esses exames complementares têm sido adquiridos por métodos digitais, e nos últimos anos a tecnologia dos modelos digitais tem sido inserida, reduzindo o espaço físico necessário para a sua armazenagem; além dos benefícios da facilidade em sua manipulação sem riscos de danos como seu desgaste e/ou quebra; e facilitação na comunicação entre profissionais, visto que podem ser enviados pela internet.

De acordo com a metodologia empregada neste trabalho, concluiu-se que há concordância entre a análise de modelos virtuais e de gesso. A hipótese inicial de que os modelos com apinhamento apresentariam menor concordância foi refutada. Logo, modelos digitais com e sem apinhamento são considerados confiáveis e clinicamente aceitáveis de acordo com os valores encontrados na literatura pesquisada, embora tenham sido observadas pequenas diferenças estatísticas.

Com o crescente uso dos modelos digitais para planejamento de tratamentos ortodônticos, recomenda-se que mais scanners e programas de mensuração dos modelos digitais, inclusive os utilizados neste estudo, sejam mais estudados para analisar a viabilidade de sua implementação na prática clínica.

6 CONCLUSÃO

Após a avaliação da concordância entre modelos ortodônticos digitais e de gesso com e sem apinhamento, pode-se concluir que as medições obtidas a partir de modelos digitais com ou sem apinhamento, gerados através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália) e programa MeshLab®, são concordantes com as realizadas manualmente em modelos de gesso.

7 REFERÊNCIAS

ALTMAN, D.G.; BLAND, J.M. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet**, v.1, n. 8476, p.307-310, feb. 1986.

BELL, A.; AYOUB, A.F.; SIEBERT, P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. **J Orthod**, v. 30, n. 3, p. 219-230, 2003.

BLAND, J.M.; ALTMAN, D.G. Measuring agreement in method comparison studies. **Stat Methods Med Res**, v. 8, n.2, p.135-160, 1999.

CUPERUS, A.M.; HARMS, M.C.; RANGEL, F.A.; BRONKHORST, E.M.; SCHOLS, J.G.; BREUNING, K.H. Dental models made with an intraoral scanner: a validation study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.142, n.3, p. 308-313, sep. 2012.

DE WAARD, O.; RANGEL, F.A.; FUDALEJ, P.S.; BRONKHORST, E.M.; KUIJPERS-JAGTMAN, A.M.; BREUNING, K.H. Reproducibility and accuracy of linear measurements on dental models derived from cone-beam computed tomography compared with digital dental casts. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.146, n.3, p. 328-336, 2014.

EL-ZANATY, H.M.; EL-BEIALY, A.R.; ABOU EL-EZZ, A.M.; ATTIA, K.H.; EL-BIALY, A.R.; MOSTAFA, Y.A. Three-dimensional dental measurements: An alternative to plaster models. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.137, n. 2, p.259-265, 2010.

FAVERO, L.; TERRAZZANI, C.; FAVERO, V.; STELLINI, E.; COCILOVO, F. Virtual study models: a comparison of modular application systems. **Prog Orthod**, v. 10, n. 2, p. 16-25, 2009.

FLEMING, P.S.; MARINHO, V.; JOHAL, A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review. **Orthod Craniofac Res**, v. 14, n.1, p.1-16, feb. 2011.

GOONEWARDENE, R.W.; GOONEWARDENE, M.S.; RAZZA, J.M.; MURRAY, K. Accuracy and validity of space analysis and irregularity index measurements using digital models. **Aust Orthod J**, v. 24, n.2, p.83-90, 2008.

GRACCO, A.; BURANELLO, M.; COZZANI, M.; SICILIANI, G. Digital and plaster models: a comparison of measurements and times. **Prog Orthod**, v.8, n.2, p.252-259, 2007.

HASSAN, W.N.W.; OTHMAN, A.S.; CHAN, C.S.; AHMAD, R.; ALI, S.N.A.; ROHIM, A.A. Assessing agreement in measurements of orthodontic study models: Digital caliper on plaster models vs 3-dimensional software on models scanned by structured-light scanner. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.150, n.5, p. 886-895, 2016.

HIRAKATA, V.N.; CAMEY, S.A. Análise de concordância entre métodos de Bland-Altman. **Revista HCPA**, v.29, n.3, p.261-268, 2009.

IM, J.; CHA, J.Y.; LEE, K.J.; YU, H.S.; HWANG, C.J. Comparison of virtual and manual tooth setups with digital and plaster models in extraction cases. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 145, n.4, p. 434-442. 2014.

KIM, J.; HEO, G.; LAGRAVÈRE, M.O. Accuracy of laserscanned models compared to plaster models and cone-beam computed tomography. **Angle Orthod**, v. 84, n.3, p.443-450, 2014.

LUU, N.S.; NIKOLCHEVA, L.G.; RETROUVEY, J.M.; FLORES-MIR, C.; EL-BIALY, T.; CAREY, J.P.; MAJOR, P.W. Linear measurements using virtual study models. **Angle Orthod**, v.82, n.6, p.1098-1106, 2012.

NAIDU, D.; FREER, T.J. Validity reliability and reproducibility of the iOC intraoral scanner: a comparison of tooth widths and Bolton ratios. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.144, n.2, p. 304-310, 2013.

NALCACI, R.; TOPCUOGLU, T.; OZTURK, F. Comparison of Bolton analysis and tooth size measurements obtained using conventional and three-dimensional orthodontic models. **Eur J Dent**, v.7, n.1, p.66-70, sep. 2013.

PAREDES, V.; GANDIA, J.L.; CIBRIAN, R. New, fast, and accurate procedure to calibrate a 2-dimensional digital measurement method. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.127, n.4, p.518-9, 2005.

PELUSO, M.J.; JOSELL, S.D.; LEVINE, S.W.; LOREI, B.J. Digital models: An introduction. **Seminars in Orthodontics**, v. 10, n. 3, p. 226-238, 2004.

Proffit WR. **Contemporary orthodontics**. 3rd ed. St. Louis: Mosby, 2000. 170 p.

RHEUDE, B.; SADOWSKY, P.L.; FERRIERA, A.; JACOBSON, A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. **Angle Orthod**, v. 75, n.3, p.300-3004, 2005.

ROSSINI, G.; PARRINI, S.; CASTROFLORIO, T.; DEREGIBUS, A.; DEBERNARDI, C.L. Diagnostic accuracy and measurement sensitivity of digital models for orthodontic purposes: A systematic review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.149, n. 2, p.161-170, 2016.

BLAND, M. de. **Sample size for a study of agreement between two methods of measurement**. Disponível em: <<http://www-users.york.ac.uk/~mb55/meas/sizemeth.htm>>. acesso em jan. 2017.

SANTORO, M.; GALKIN, S.; TEREDESAI, M.; NICOLAY, O.F.; CANGIALOSI, T.J. Comparison of measurements made on digital and plaster models. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.124, n.1, p. 101-105, 2003.

SHASTRY, S.; PARK, J.H. Evaluation of the use of digital study models in postgraduate orthodontic programs in the United States and Canada. **Angle Orthod**, v.84, n.1, p. 62-67, 2014.

SHELLHART, W.C.; LANGE, D.W.; KLUEMPER, G.T.; HICKS, E.P.; KAPLAN, A.L. Reliability of the Bolton tooth-size analysis when applied to crowded dentitions. **Angle Ortho**, v.65, n.5, p. 327-334, 1995.

STEVENS, D.R.; FLORES-MIR, C.; NEBBE, B.; RABOUD, D.W.; HEO, G.; MAJOR, P.W. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 129, n.6, p.794-803, 2006.

STEWART, M.B. Dental models in 3D. **Ortho bytes**, p.21-24, feb. 2001.

WATANABE-KANNO, G.A.; ABRÃO, J.; MIASIRO, H.J.; SÁNCHEZ-AYALA, A.;LAGRAVÈRE, M.O. Reproducibility, reliability and validity of measurements obtained from Cex3 digital models. **Braz Oral Res**, v.23, n.3, p.288-295, 2009.

WIRANTO, M.G.; ENGELBRECHT, W.P.; TUTEIN NOLTHENIUS, H.E.;, VAN DER MEER, W.J.; REN, Y. Validity, reliability, and reproducibility of linear measurements on digital models obtained from intraoral and cone-beam computed tomography scans of alginate impressions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 143 , n.1, p.140-147, 2013.

ZILBERMAN, O.; HUGGARE, J.A.; PARIKAKIS, K.A. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. **Angle Orthod**, v.73, n.3, p.301-306, 2003.

8 ANEXOS

8.1 APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação das alterações nos arcos dentais e na conformação do palato decorrentes do tratamento ortodôntico através de imagens 3D.

Pesquisador: MÔNICA TIRRE DE SOUZA ARAUJO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 48323415.8.0000.5257

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.210.653

Continuação do Parecer: 1.210.653

Recomendações:

Nenhuma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não foram encontrados óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

- De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CNS n.º 466/12, o pesquisador deverá apresentar relatórios semestrais que permitam ao CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos.
- Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas, com justificativa, ao CEP, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

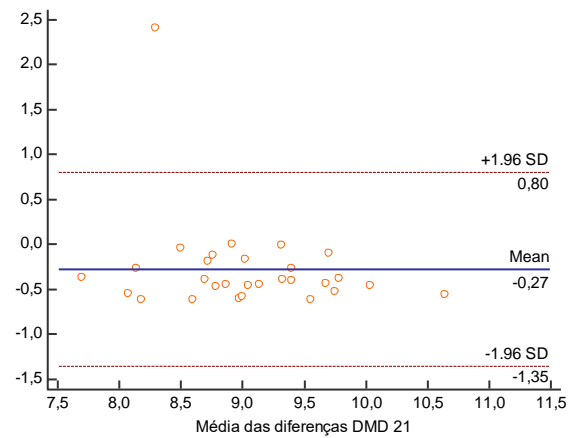
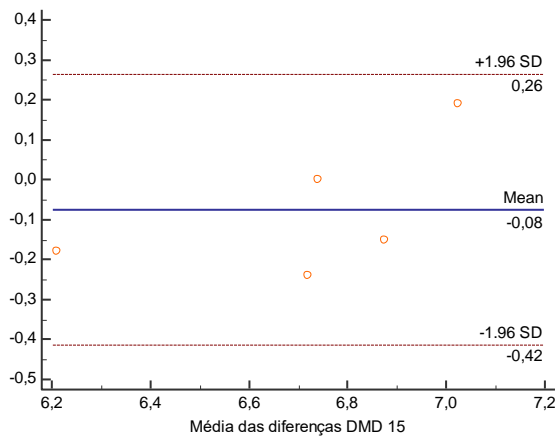
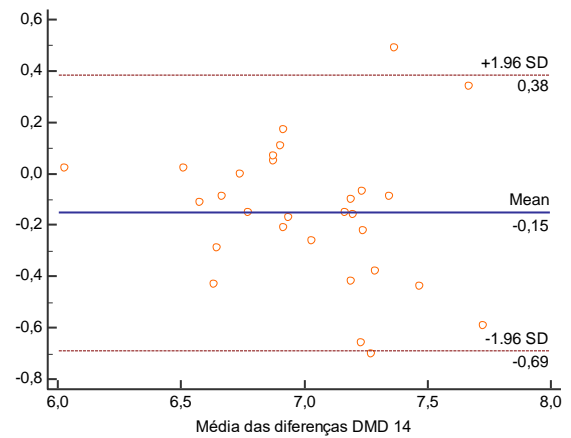
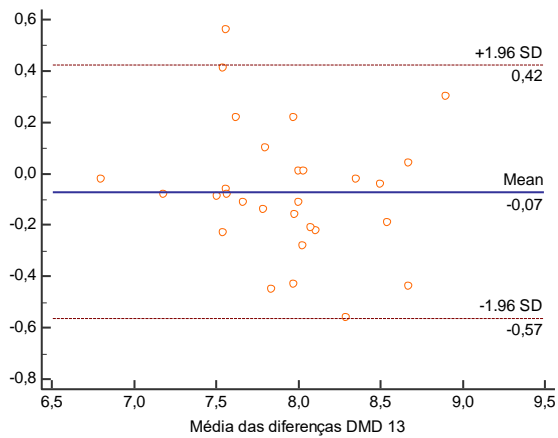
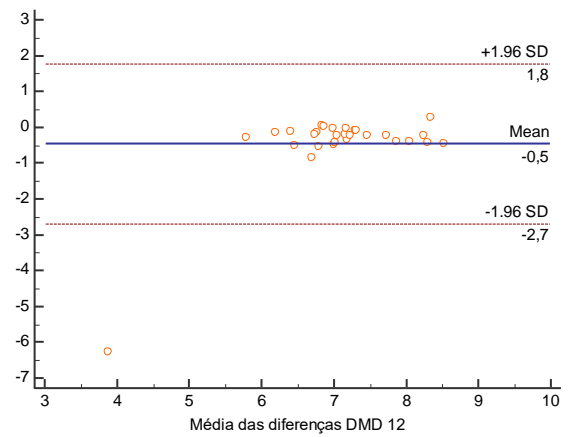
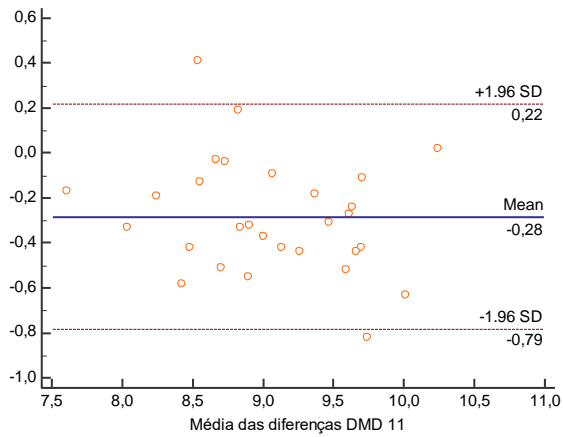
| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|--|------------------------|-------|----------|
| Folha de Rosto | Folha de rosto.pdf | 04/08/2015 19:03:05 | | Aceito |
| Outros | Cronograma..doc | 12/08/2015 00:42:11 | | Aceito |
| Outros | Curriculos pesquisadores.doc | 12/08/2015 00:43:41 | | Aceito |
| Outros | Orcamento..doc | 12/08/2015 00:44:35 | | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto detalhado..doc | 12/08/2015 00:45:09 | | Aceito |
| Outros | DispensaTCLE.pdf | 12/08/2015 00:46:27 | | Aceito |
| Outros | Doc anexados.doc | 12/08/2015 00:47:46 | | Aceito |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_552431.pdf | 12/08/2015 00:49:28 | | Aceito |
| Outros | Carta de Apresentacao corrigida.doc | 14/08/2015 10:07:43 | | Aceito |
| Outros | Carta de Apresentacao corrigida.pdf | 14/08/2015 10:08:52 | | Aceito |
| Outros | Resposta a pendencia.doc | 14/08/2015 10:15:45 | | Aceito |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_552431.pdf | 14/08/2015 10:16:11 | | Aceito |

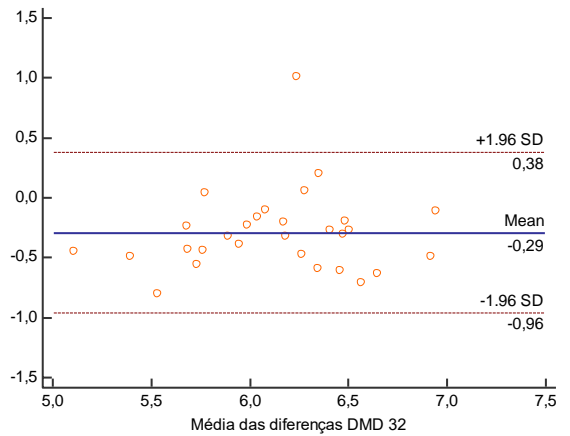
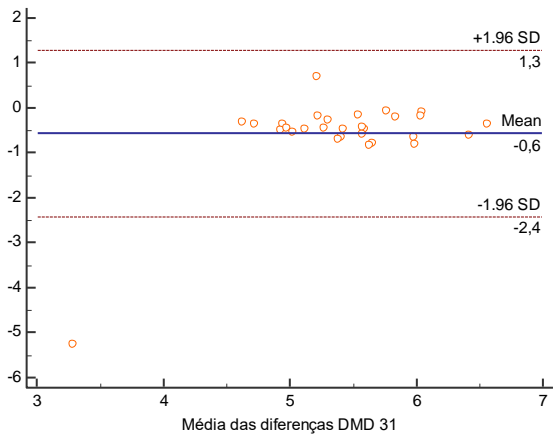
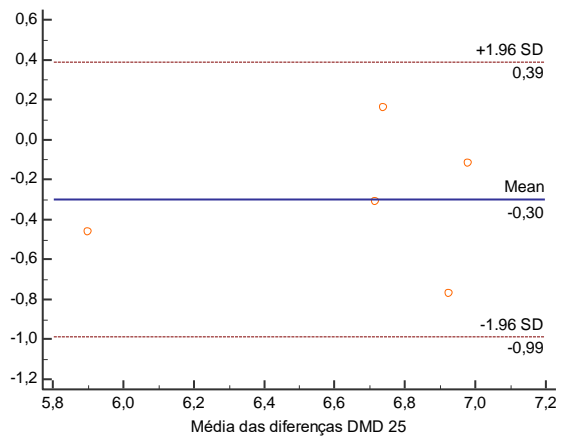
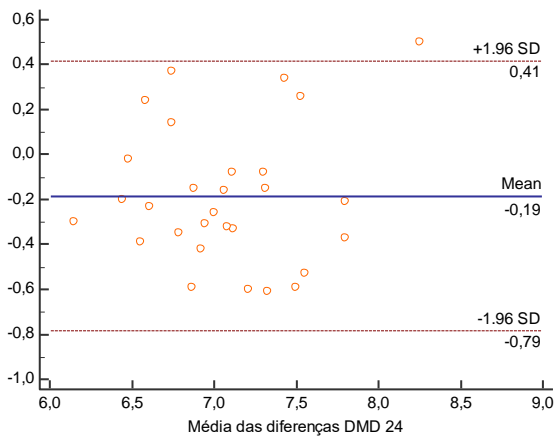
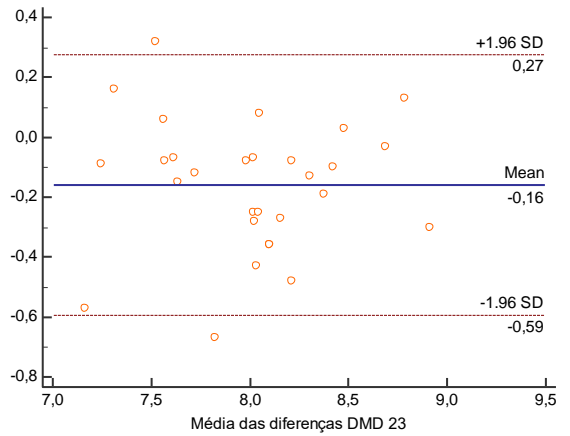
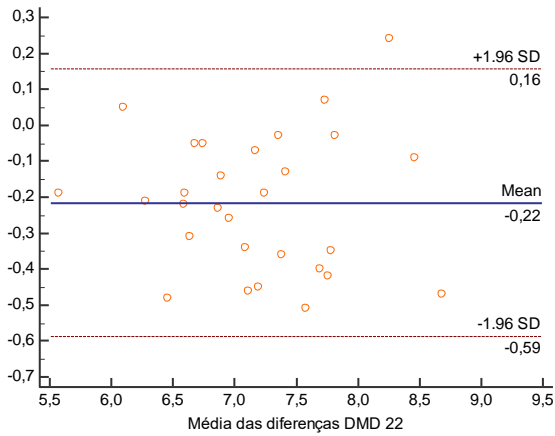
Situação do Parecer:

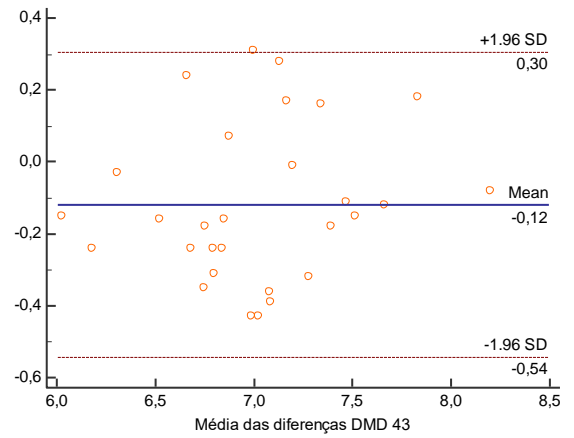
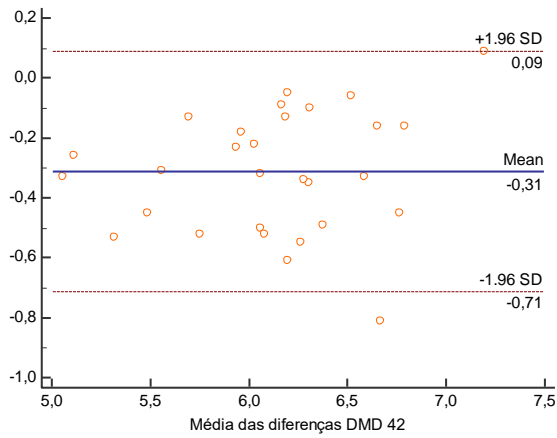
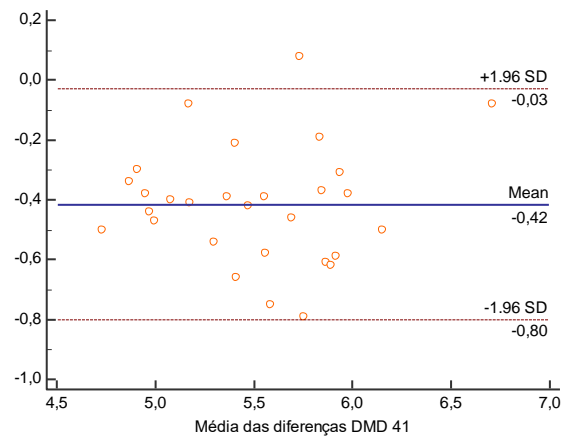
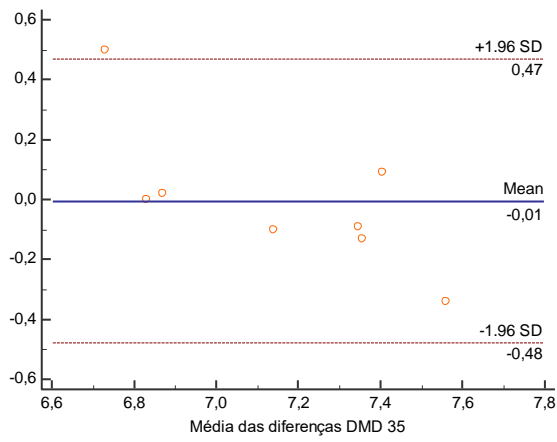
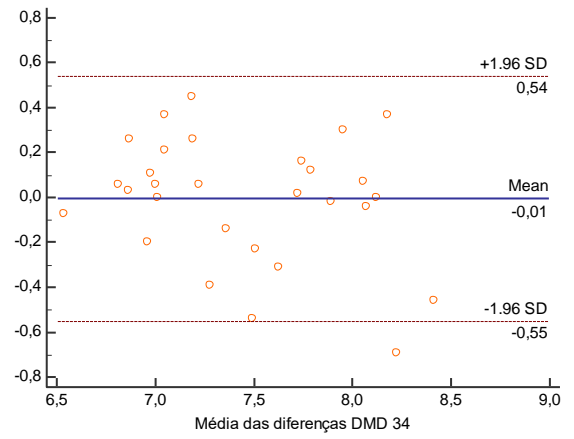
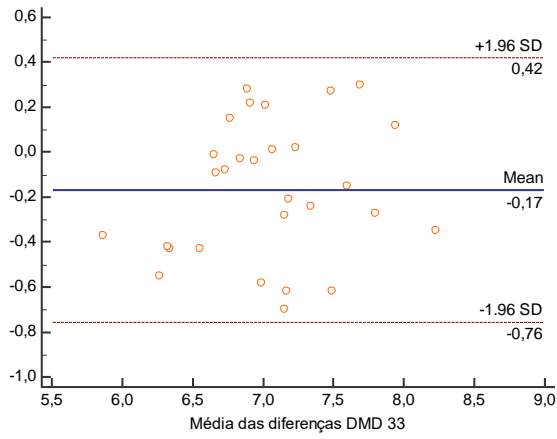
Aprovado

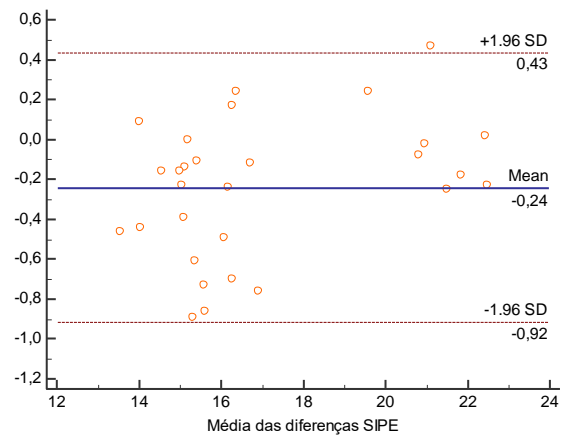
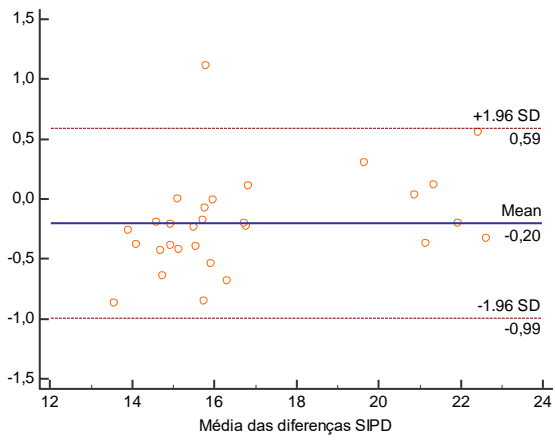
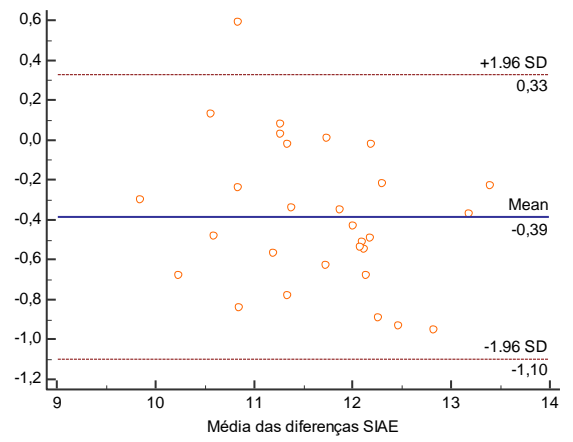
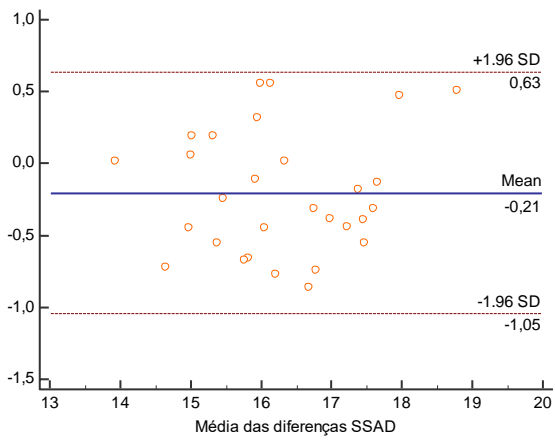
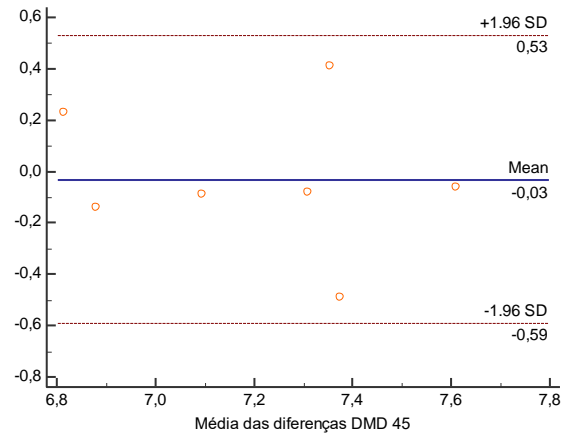
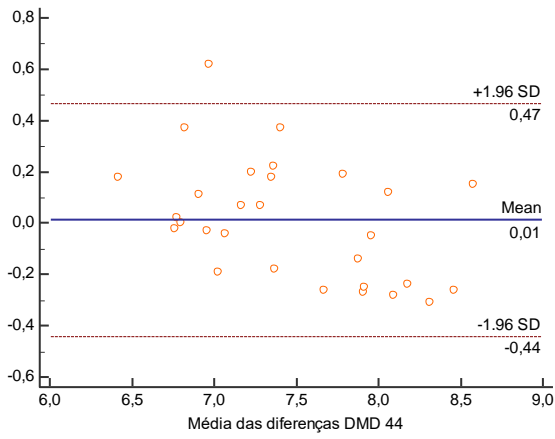
8.2 GRÁFICOS DE ALTMAN- BLAND PARA CADA MEDIDA AVALIADA

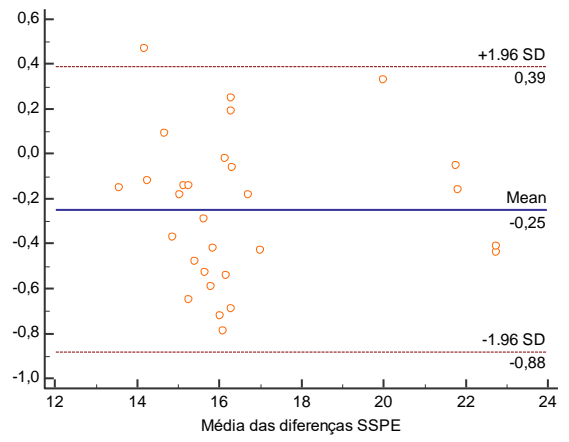
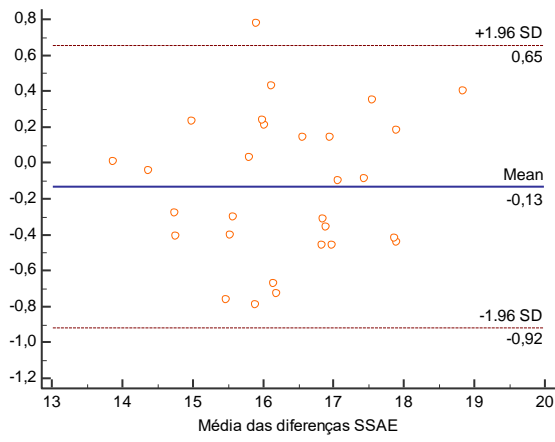
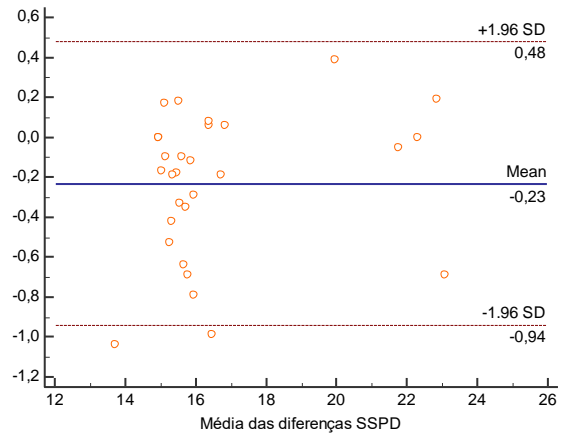
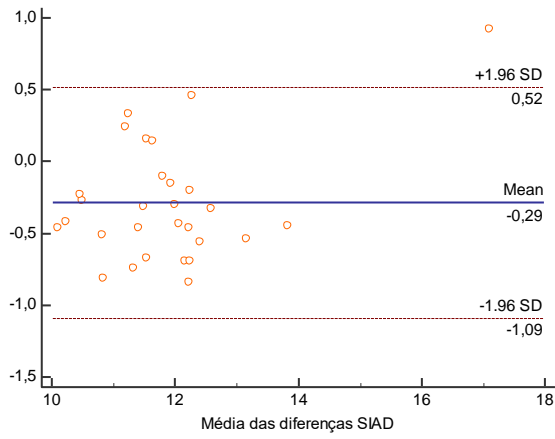
8.2.1 MODELOS SEM APINHAMENTO



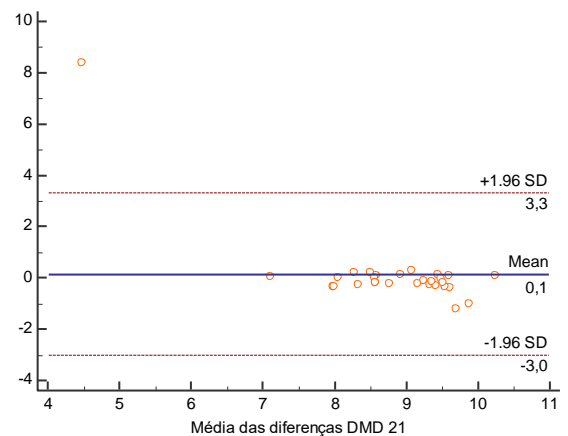
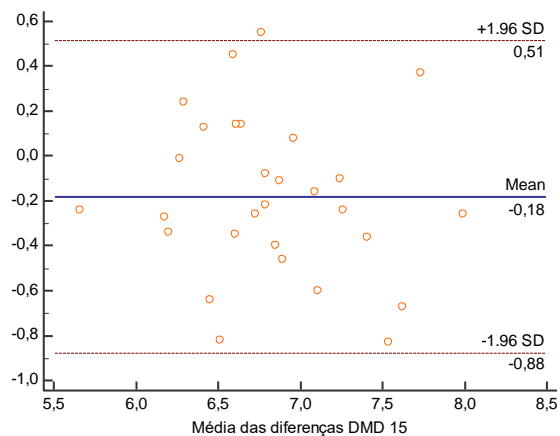
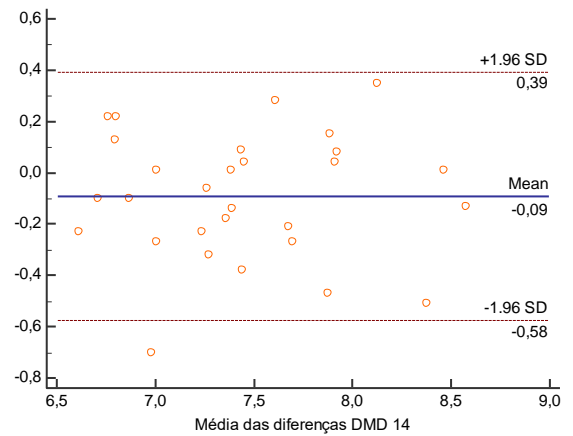
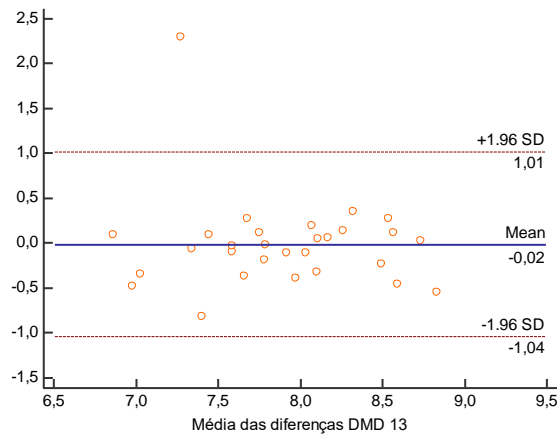
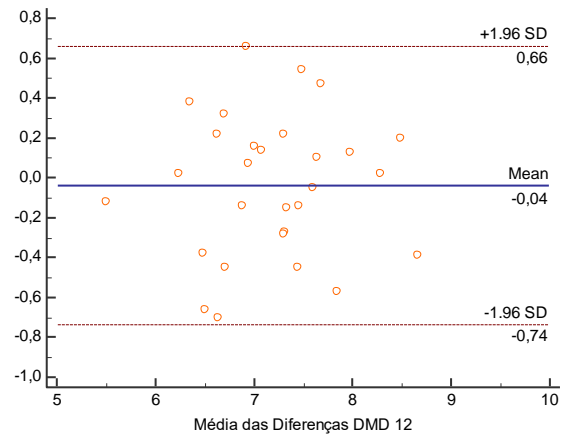
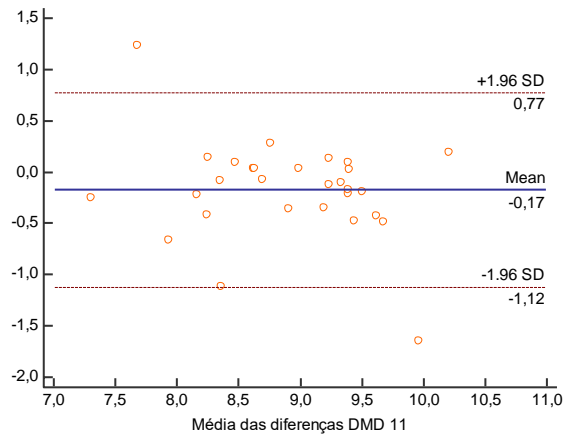


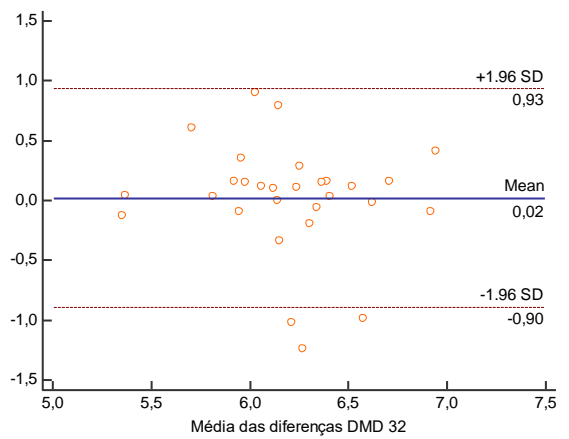
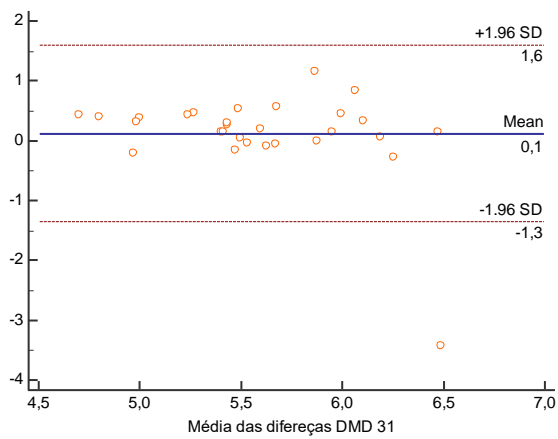
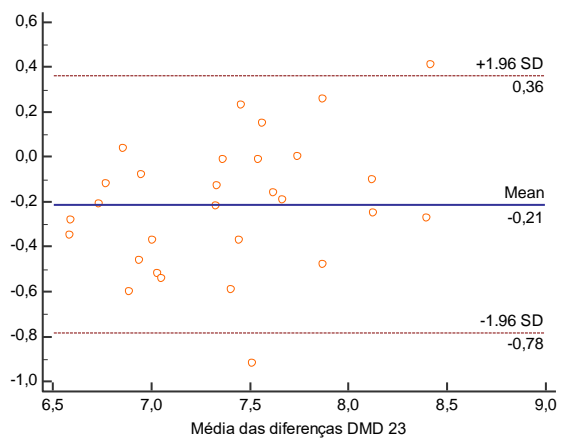
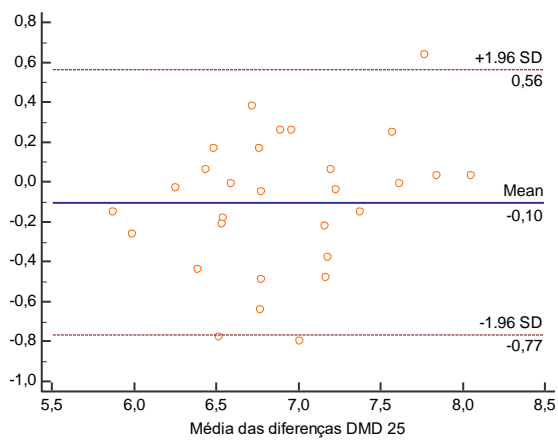
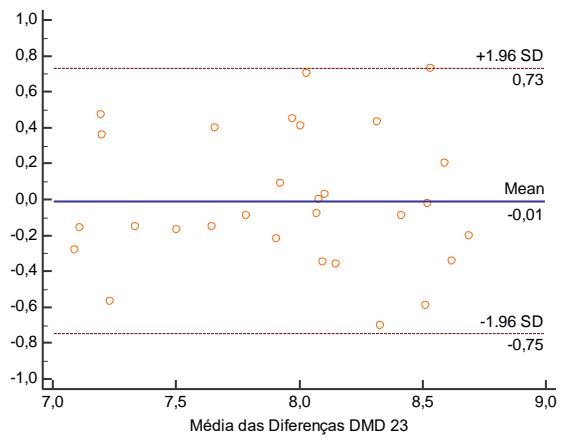
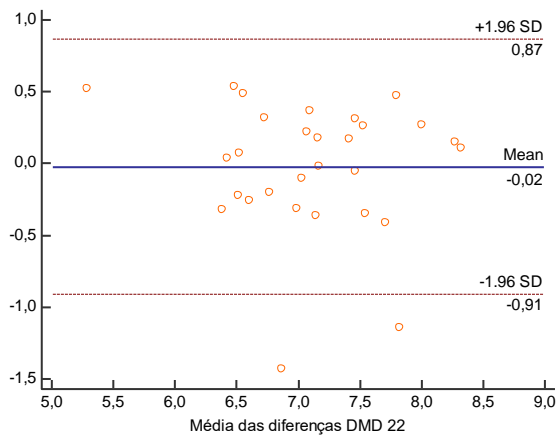


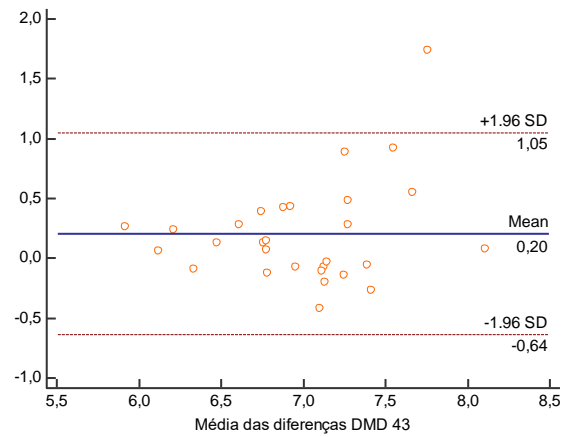
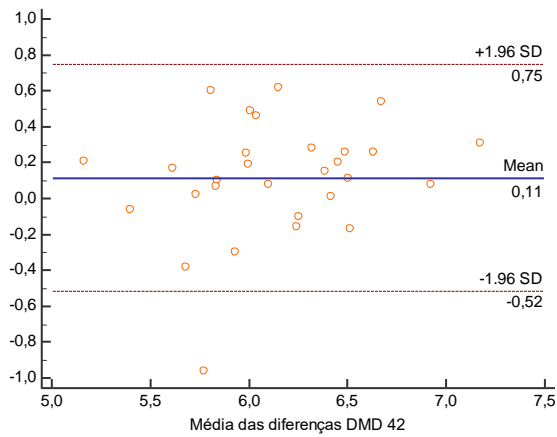
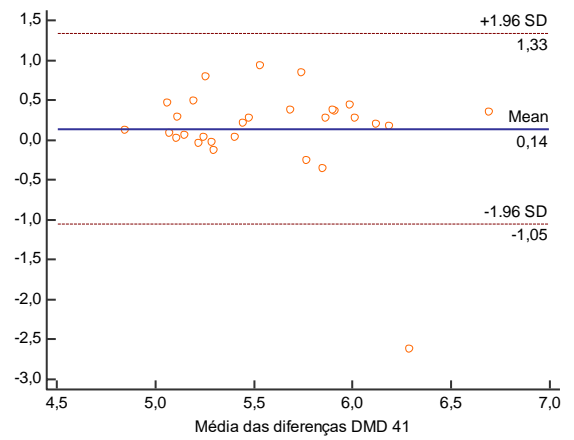
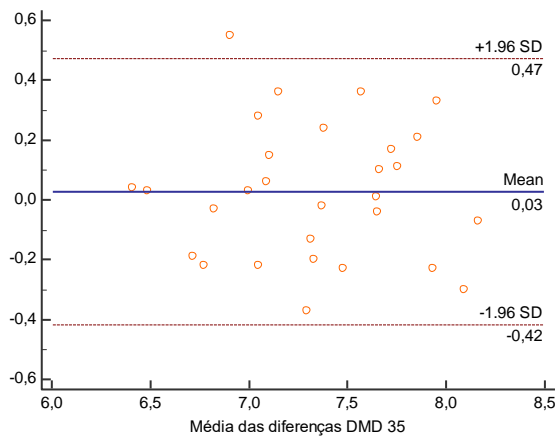
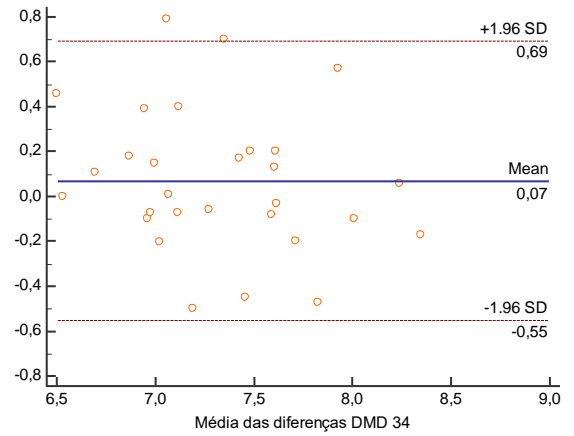
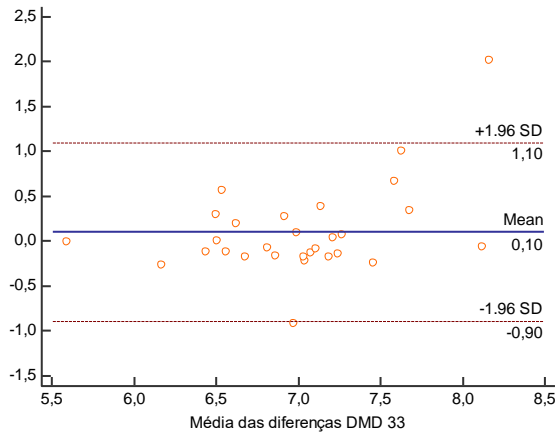


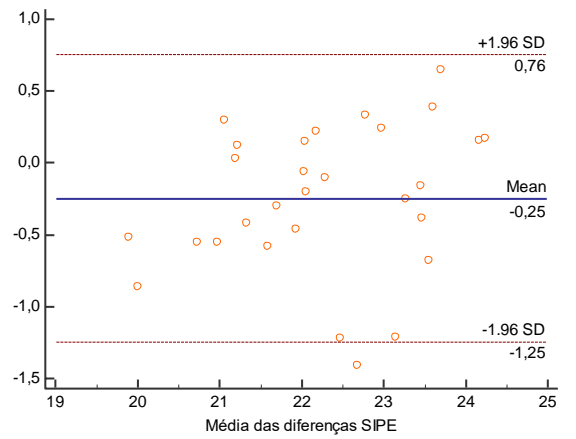
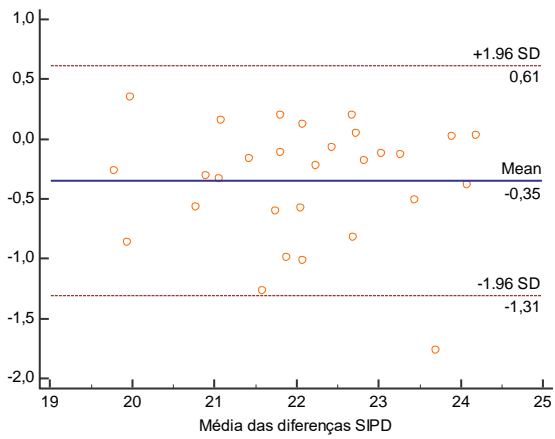
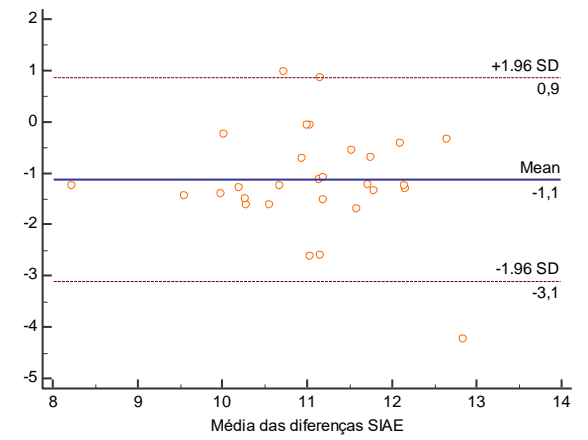
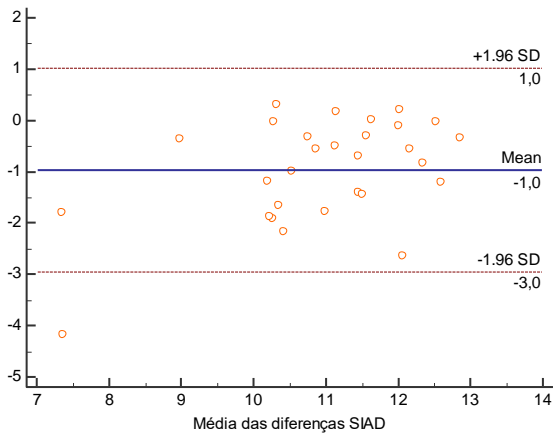
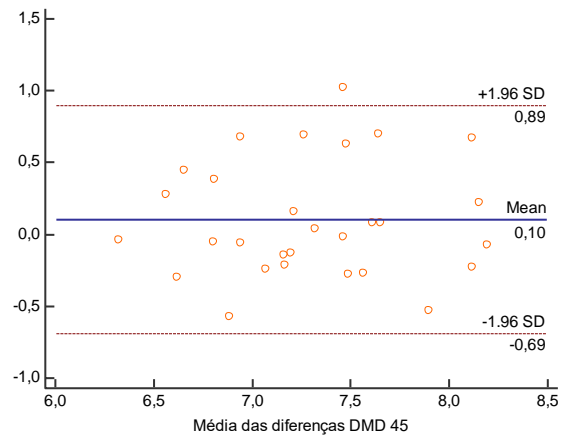
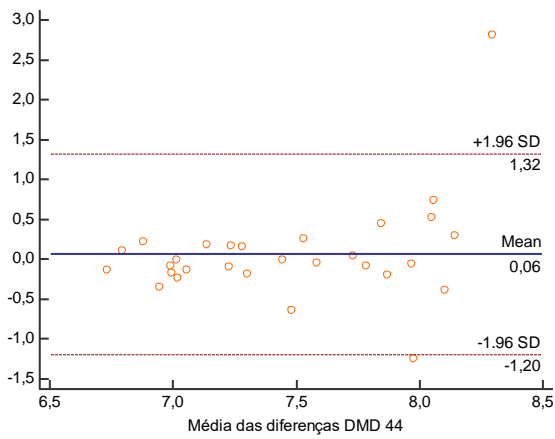


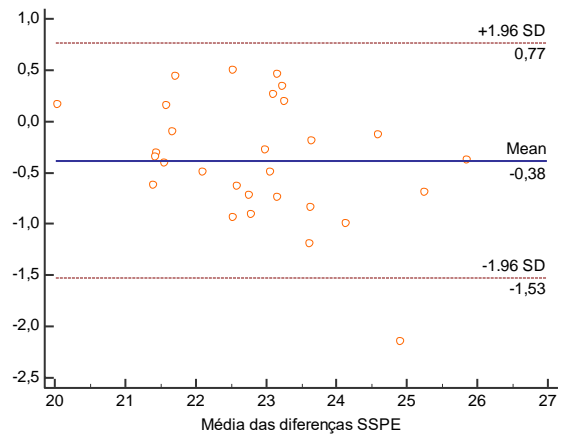
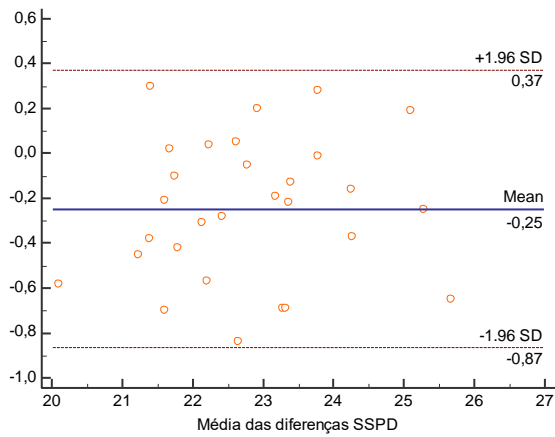
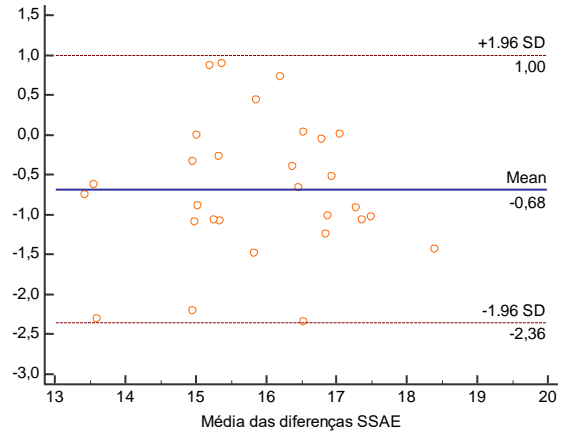
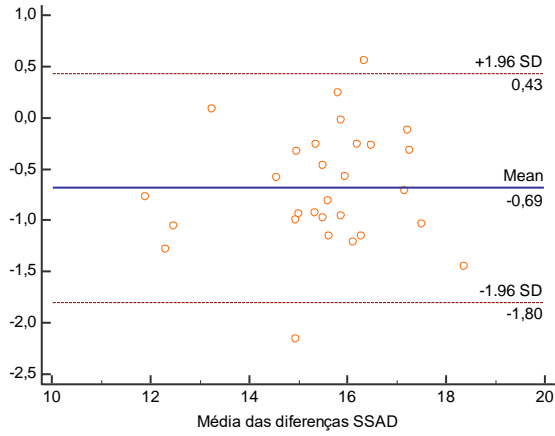
8.2.2 MODELOS COM APINHAMENTO











8.3 NORMAS PARA SUBMISSÃO DO ARTIGO:

SUBMISSÃO DE ARTIGOS PARA A REVISTA BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA

Para postagem, o artigo está condicionado aos termos de submissão, que devem ser preenchidos no formulário online.

A Declaração de Direito Autoral também é exigida no cadastramento do artigo, devendo ser encaminhado, posteriormente, o Termo de Transferência de Direitos Autorais e Declarações de Responsabilidade, assinados pelos autores, no ato da submissão do artigo, no campo de documentos suplementares.

As pesquisas que envolverem estudos com seres humanos e animais deverão estar de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, devendo ter o consentimento por escrito do paciente e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Deve ser enviada a cópia do parecer do CEP. A ausência deste documento implicará na devolução do trabalho.

Os originais com avaliação “desfavorável” serão devolvidos aos autores, revogando-se a transferência de direitos autorais.

Os originais com avaliação “sujeito a modificações” serão remetidos aos autores para que as modificações sugeridas sejam realizadas, no prazo indicado pelo editor, e, posteriormente, reavaliados.

A RBO utiliza um software de detecção de plágio, sendo os artigos com resultado positivos automaticamente rejeitados. O parecer emitido pelo programa é avaliado pela comissão editorial da RBO para decisão final.

Os artigos aprovados pela RBO terão um prazo de até 12 meses para publicação.

PADRÃO DE APRESENTAÇÃO

Artigo

O artigo deverá estar redigido em português e encaminhado em formato DOC ou DOCX, com fonte Arial tamanho 12, com espaço duplo e margem de 3 cm de cada lado, numeradas com algarismos arábicos no ângulo superior direito. A nova política da revista, com o objetivo de aumentar a visibilidade dos artigos, está incentivando o envio do artigo também em Inglês.

Em caso de envio de artigos na língua inglesa, os autores cuja língua nativa não seja o Inglês, devem ter seus manuscritos revisados, sendo obrigatório envio do certificado de revisão por empresa profissional de revisão da língua inglesa.

Os artigos originais de pesquisa e de revisão de literatura devem estar divididos em: folha de rosto, resumo com palavras-chave, abstract com keywords, introdução, material e métodos, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos (se houver), referências, tabelas (se houver), legenda das figuras (se houver).

As abreviações devem aparecer entre parênteses, ao lado da sua descrição por extenso, na primeira vez em que são mencionadas.

O título do artigo não pode conter nomes comerciais.

Agradecimentos devem ser inseridos somente na folha de rosto, não devendo constar no corpo do artigo.

Não serão aceitos artigos encaminhados por correio. O autor deverá submeter seu artigo através da plataforma, se cadastrando como autor.

Folha de rosto

A folha de rosto deverá conter o título (português/inglês), título resumido (short title) com no máximo 50 caracteres, nome completo dos autores com afiliação institucional/profissional (incluindo departamento, faculdade, universidade ou outra instituição, cidade, estado e país), especialidade ou área de pesquisa e a declaração de conflito de interesse.

Deverá constar em destaque o nome e o email do autor correspondente.

A indicação da afiliação dos autores deve ser em numerais arábicos sobescrito.

Exemplo: Bruna Lavinias Sayed Picciani,¹ Geraldo Oliveira Silva-Júnior,²

¹ Departamento de Patologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

² Departamento de Diagnóstico e Terapêutica, Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Para facilitar o processo de revisão, a folha de rosto deve ser enviada como um arquivo separado do artigo. No manuscrito, a primeira folha deve conter apenas a especialidade do artigo, o título do estudo e o título resumido (short title) com no máximo 50 caracteres.

É obrigatório que todos os autores cadastrem seus respectivos e-mails, na plataforma, isso facilitará possíveis contatos. Os artigos que não forem cadastrados devidamente na plataforma serão contatados para acerto no sistema de submissão.

Resumo

Não deve exceder 250 palavras, sendo apresentado de forma clara e concisa, em um parágrafo único, contendo: objetivo, material e métodos, resultados e

conclusão. Abaixo do resumo deve conter de três a cinco palavras-chave, com a primeira letra em maiúsculo e as demais em letras minúsculas, separadas por ponto e vírgulas, cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Exemplo: Neoplasma; Restauração dentária; Saúde bucal

A consulta deve ser feita nos seguintes endereços eletrônicos: <http://decs.bvs.br/>, com termos em português ou inglês, ou www.nlm.nih.gov/mesh, para termos apenas em inglês.

A folha seguinte deve conter o abstract e keywords, seguindo as mesmas orientações do resumo.

Divisão do Texto

Introdução

Deve apresentar uma breve exposição do assunto, contendo o objetivo do estudo ao final desta seção.

Material e Métodos

A metodologia deve ser apresentada de forma detalhada, possibilitando a reprodução por outros pesquisadores e embasando os resultados. Devem ser inseridos os testes estatísticos, que foram utilizados, e a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados

Apresentar os resultados em sequenciamento, utilizando tabelas e figuras para destacar os dados e facilitar o entendimento do leitor; entretanto, não devem ocorrer repetições de conteúdo. Os resultados estatísticos devem estar presentes nesta seção.

Discussão

Este capítulo deve sintetizar os achados sem repetir exaustivamente os resultados, buscando a comparação com outros estudos. Além disso, deve conter as limitações da pesquisa, as observações do pesquisador e as perspectivas futuras.

Conclusão

A conclusão deve ser separada da discussão, de forma corrida, sem divisão em tópicos, respondendo o objetivo proposto.

Agradecimentos

Esta seção é opcional, entretanto, deve ser mencionado sempre que houver apoio financeiro de agências de fomento.

Na plataforma de submissão, o campo "Agências de Fomento", só deve ser preenchido quando houver que contribuíram para a realização do trabalho. Caso haja mais de um, deve ser separado por ponto-e-vírgula.

Referências

As referências devem ser apresentadas no estilo Vancouver, sendo numeradas consecutivamente, na mesma ordem que foram citadas no texto e identificadas com algarismos arábicos e sobrescrito.

Quando a citação for referente ao parágrafo todo, deve vir depois do ponto final. Quando for referente a um determinado autor, deve vir após o sobrenome. E em casos de citações específicas, como, por exemplo: frases ou palavras, deve vir após este trecho.

A lista de referências deve ser digitada no final do manuscrito, em sequência numérica. Em artigos de revisão da literatura, serão aceitas no máximo de 50 referências.

Os títulos de periódicos deverão ser abreviados de acordo com o estilo apresentado pelo List of Journal Indexed in Index Medicus, da National Library of Medicine e disponibilizados no endereço: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/journals/loftext_noprov.html

No caso de citações com dois autores, sempre que o artigo for referido, devem aparecer os dois autores. Para artigos com três ou mais autores, citar apenas o primeiro autor, seguido de et al em itálico.

A citação de anais de congressos e livros deve ser evitada, a menos que seja absolutamente necessário. Caso o artigo esteja na língua portuguesa, citar de preferência o título em inglês.

Exemplos de como organizar as referências bibliográficas.

1. Artigos de um até seis autores

Quando o documento possui de um até seis autores, citar todos os autores.

Oliveira GMR, Pereira HSC, Silva-Junior GO, Picciani BLS, Dias EP, Cantisano MH. Use of occlusive corticosteroid for the treatment of desquamative gingivitis: an effective option. Rev Bras Odontol. 2013;70(1):89-92.

2. Artigo com mais de seis autores

Quando o documento possui mais de seis autores, citar todos os seis primeiros seguidos de et al.

Picciani BLS, Humelino MG, Santos BM, Costa GO, Santos VCB, Silva-Júnior GO, et al. Nitrous oxide/oxygen inhalation sedation: an effective option for odontophobic patients. *Rev Bras Odontol.* 2014;71(1):72-5.

3. Organizações como autores

The Cardiac Society of Australian and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust.* 1996;164:282-4.

4. Artigo de volume suplemento

Bachelez H. What's New in Dermatological Therapy? *Ann Dermatol Venereol.* 2015;142, Suppl 12:S49-54.

5. Artigo não publicado (In press)

Cooper S. Sarilumab for the treatment of rheumatoid arthritis. *Immunotherapy.* In press 2016.

6. Livro

Ringsven MK, Bond D. *Gerontology and leadership skills for nurses.* 2nd ed. Albany(NY): Delmar Publisher; 1996.

7. Capítulo de livro

Phillips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editores. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management.* 2nd ed. New York: Raven Press; 1995. P. 465-78.

8. Dissertação ou Tese

Picciani BLS. Investigação oral em pacientes portadores de psoríase e/ou língua geográfica: estudo clínico, citopatológico, histopatológico e imuno-genético [tese]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Medicina, Programa de Pós graduação em Patologia, 2014.

9. Base de dados na internet

EARSS: the European Antimicrobial Resistance Surveillance System [Internet]. Bilthoven (Netherlands): RIVM. 2001 - 2005 [citado em 2007 Feb 1]. Disponível em: <http://www.rivm.nl/earss/>.

Tabelas

Deverão ser numeradas de acordo com a sequência de aparecimento no texto em algarismos arábicos, apresentando a possibilidade de ser compreendida independente do texto. O título deve ser inserido na parte superior e a legenda na parte inferior. Devem ser enviadas no final do texto.

Figuras e Gráficos

Deverão ser enviados em um arquivo a parte JPEG ou TIFF com 300 dpi de resolução e numerados em algarismos arábicos. Figuras com mais de uma imagem devem ser identificadas com letras maiúsculas. Para melhor entendimento do leitor, sugerimos demarcar a área de interesse da figura. As legendas devem estar em uma página separada, após as referências, ou quando houver, após as tabelas.

Não serão aceitas figuras de baixa resolução ou nitidez.

Comunicações breves

Devem ser limitados a 15.000 caracteres incluindo espaços (considerando-se, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos).

É permitido um máximo de duas figuras e dez referências. O resumo deve conter, no máximo, 100 palavras.

Nesta seção, podem ser incluídos os relatos de casos, que só serão aceitos se forem relevantes, raros e apresentarem contribuição para o enriquecimento da literatura científica.

Cartas ao editor

Cartas devem apresentar evidências que apoiem a opinião relatada em artigo científico ou editorial da revista. Apresenta limite de 700 palavras, sem a permissão de figuras ou tabelas.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista

O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word.

O texto está em espaço duplo em Arial, tamanho 12, resumo e abstrac estruturado, tabelas e legendas ao final do artigo. As figuras foram enviadas separadas em JPG ou TIF com 300 dpi de resolução.

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.

Os autores devem declarar na folha de rosto e no Passo 3 do processo de submissão, no campo apropriado e conforme exemplo disponibilizado, a ausência de conflito(s) de interesse(s).

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.