

## A UTILIZAÇÃO DO ESCANEAMENTO 3D DE MODELOS DE GESSO NA ODONTOLOGIA: Revisão de literatura

### *THE USE OF 3D SCANNING OF PLASTER MODELS IN DENTISTRY: Literature review*

Kerllem Alissa Borges Sobreira\*  
Guilherme Andrade Meyer\*\*  
Luciana Valadares Oliveira\*\*\*  
Viviane Maia Oliveira\*\*

#### Unitermos:

Modelos de gesso, escaneamento tridimensional, modelagem computacional.

#### RESUMO

Modelos de gesso são instrumentos de estudo imprescindíveis na Odontologia, possibilitam avaliar, diagnosticar e planejar. São utilizados com frequência para reabilitações orais, tratamento ortodôntico e cirurgia ortognática, garantindo uma boa reprodução. Todavia, aspectos como, necessidade de grande espaço físico para arquivamento, risco de dano, tempo e custo para manipulação e transporte, fizeram com que surgisse a necessidade de buscar alternativas para seu registro e armazenamento. A tecnologia computadorizada possibilita a digitalização de modelos, substituindo os modelos de gesso por virtuais, viabilizando melhoria na eficiência, recuperação e compartilhamento de informações, redução de custos e tempo, menor espaço físico para armazenamento e menor possibilidade de risco de dano. Mas, o alto custo dos aparelhos, necessidade de treinamento prévio e dúvidas acerca da precisão faz com que muitos profissionais decidam-se pelo método tradicional. Desta forma, o objetivo desse trabalho é abordar por meio de uma revisão de literatura, a importância do uso de modelos digitais na odontologia. Conclui-se que a utilização da tecnologia tem respaldo para ser aplicada de maneira efetiva na prática Odontológica, considerando que os estudos corroboram na precisão, além da concretização das vantagens, as quais superam as desvantagens. Diante disto, o escaneamento 3D de modelos de gesso é um investimento pertinente.

#### Uniterms:

Plaster models, three-dimensional scan, computational modeling.

#### ABSTRACT

Plaster models are essential study tools in dentistry, enable assess, diagnose and plan. They are frequently used for oral rehabilitation, orthodontic treatment and orthognathic surgery, ensuring a good reproduction. However, aspects such as the need for large physical space for storage, risk of injury, time and cost of handling and transportation, made the need arose to seek alternatives for registration and archiving. The computer technology allows scanning models, replacing the plaster models for virtual, enabling improved efficiency, recovery and information sharing, cost reduction and time, less physical storage space and less likely to risk of harm. But the high cost of the devices, the need for prior training and doubts about the correctness makes many professionals decide by the traditional method. Thus, the aim of this study is to approach through a literature review, the importance of using digital models in dentistry. It is concluded that the use of technology has

\*Cirurgiã-dentista formada pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

\*\*Professor Adjunto do Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública; Professor adjunto do Curso de Odontologia da UFBA

\*\*\*Professora Adjunta do Curso de Odontologia da UFBA

support to be applied effectively in Dental practice, considering that studies corroborate the accuracy, in addition to achieving the advantages which outweigh the disadvantages. Therefore, the 3D scanning plaster models is a relevant investment.

## INTRODUÇÃO

Na Odontologia, os modelos de gesso são instrumentos de estudo imprescindíveis, pois, com a sua confecção é possível realizar registros visando avaliar, diagnosticar e planejar os casos, principalmente quando se trata de reabilitações extensas, tratamento ortodôntico e cirurgia ortognática. Para obtenção dos mesmos, o cirurgião dentista (CD) realiza uma moldagem da cavidade oral, seguida do vazamento com gesso do molde que foi obtido<sup>1</sup>.

Na produção de modelos de gesso, a utilização de bons materiais e aplicação de técnicas adequadas na moldagem e vazamento do molde garantem uma excelente reprodução de detalhes anatômicos e a possibilidade de visualização de áreas que, em boca, podem ser de difícil acesso. A sua fiel reprodução permite que os objetivos do CD sejam alcançados, além disso, é um procedimento rápido, atraumático e de baixo custo<sup>2</sup>.

Apesar das vantagens oferecidas, os modelos de gesso apresentam desvantagens, tais como: a necessidade de espaço para o seu armazenamento e o risco de serem danificados, pois está susceptível a fraturas, rupturas ou abrasão, gerando uma perda de informações. Além disso, sua utilização para fins de consulta ou avaliação envolvem manipulação e transporte, etapas que compreendem custo e tempo, mesmo assim estes ainda são considerados padrão ouro na Odontologia<sup>3</sup>.

As dificuldades encontradas com os modelos de gesso fizeram com que surgisse a necessidade de buscar formas alternativas de registro e armazenamento. A inserção da tecnologia computadorizada na Odontologia trouxe um avanço, como uma ferramenta na obtenção e arquivamento dos modelos ou diretamente das arcadas dentárias do paciente<sup>4</sup>.

Atualmente, a digitalização de modelos é um desenvolvimento presente no dia-a-dia da Odontologia. A substituição de modelos de gesso por modelos virtuais pode ser destacada de várias maneiras, como: 1) Melhoria da eficiência na produção dos modelos; 2) Recuperação instantânea de informações dos prontuários; 3) Capacidade de compartilhar informações através da Internet com outros profissionais; 4) Redução de custos; 5) Pequenos espaços físicos para armazenamento; 6) Menor possibilidade e risco de dano ou perda dos modelos<sup>4</sup>.

Com esse avanço tecnológico, na maioria das vezes, é possível diagnosticar e planejar casos de maneira digital, facilitando para o CD, visto que várias etapas seriam eliminadas, economizando tempo e custo. Desta forma, o registro tridimensional da cavidade oral torna-se uma boa alternativa diante das dificuldades encontradas com os modelos de gesso, no entanto alguns fatores como o custo dos aparelhos, necessidade de treinamento prévio da técnica, risco de perda de arquivo e as dúvidas acerca da precisão, fazem muitos profissionais optarem ainda pelo método tradicional<sup>4</sup>.

Podem ser encontrados na literatura três métodos para produção de modelos digitais tridimensionais: 1) Por meio de uma varredura ótica de modelos de gesso ou de moldes; 2) A utilização de tomografias *cone-beam* computadorizadas, e; 3) Realizado um escaneamento diretamente na cavidade oral. Porém, ainda não existe um consenso na literatura acerca do melhor método a ser utilizado<sup>2,4</sup>.

Além disso, diversas abordagens podem ser aplicadas para capturar a representação digital dos modelos, podendo ser pelo uso de escâneres óticos com luz branca estruturada e laser, imagem holografia ou topográfica<sup>5</sup>.

No entanto, compreender a precisão e confiabilidade dessa forma de registro é importante para que o mesmo seja utilizado com segurança e alcance às expectativas do cirurgião dentista, garantindo a produção de um modelo que atenda todas as necessidades para um bom planejamento e estudo de casos. Contudo, existe uma carência de estudos para avaliar a precisão e confiabilidade de muitos desses métodos digitais<sup>4,5</sup>.

Desta forma, o objetivo desse trabalho é abordar, por meio de uma revisão de literatura, a importância do uso de modelos digitais na Odontologia, evidenciando as vantagens, desvantagens, indicação e contra-indicação técnica.

## METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura discutida objetivando estudar sobre a importância do uso de modelos digitais na Odontologia. Para busca bibliográfica utilizou-se as bases de dados PubMed, Medline, Liliacs, BBO e Bireme, com os descritores: *plaster models; three-dimensional scan e computational mode-*

ling. Para critérios de inclusão os artigos foram filtrados no período de 2011-2016, em língua inglesa e disponíveis em texto completo. Pela limitação na seleção dos artigos que abordassem as diversas variáveis do tema, dentro do período estipulado, foram abertas exceções para anos anteriores ao período selecionado e trabalhos em português. Foram computados 29 artigos e conforme critérios de seleção apenas 15 foram utilizados.

## REVISÃO DE LITERATURA

Buscando suprir limitações dos modelos em gesso, a partir de 1990 iniciou-se uma nova era na Odontologia, com a inserção de modelos digitais, onde o seu uso tem aumentado consideravelmente desde então. As imagens virtuais possibilitam uma avaliação mais elaborada dos casos, menor risco de quebra ou degradação dos modelos, economia de tempo de execução e espaço físico de armazenamento reduzido, corte de custo para transporte, além do fácil compartilhamento de casos entre profissionais<sup>6,7</sup>.

A maioria dos métodos para obtenção de modelos digitais utilizam a tomografia computadorizada (TC), mas, apesar de possuírem boa precisão, apresentam limitações como a radiação X, custos elevados e a dificuldade clínica na sua disponibilidade em consultórios odontológicos<sup>8</sup>.

Nesse contexto, o uso do escaneamento tridimensional surgiu como uma alternativa capaz de suprir as deficiências apresentadas pelo método tradicional, sendo muito estudado nos últimos anos em busca de uma solução para que o cirurgião-dentista (CD) obtenha imagens digitais precisas, sem apresentar as desvantagens da TC<sup>8,9</sup>.

Pensando nisso, Santoro et al.<sup>10</sup>, em 2003, compararam medições obtidas em modelos de gesso e modelos digitais, com o objetivo de avaliar a confiabilidade do sistema OrthoCAD® (Cadent, Fairview, NJ) de escaneamento ótico sem contato. A amostra foi composta por 20 indivíduos, com duas impressões de alginato e um registro oclusal em cera, para cada um deles, sendo uma delas vazada imediatamente com gesso, e a outra, juntamente com o registro em cera, escaneada pelo OrthoCAD®. Posteriormente dois examinadores independentes mediram o tamanho dos dentes, *overjet* e *overbite*, em ambos os modelos. Os resultados mostraram uma variação entre os dois grupos para tamanho de dentes e *overbite*, que variou de 0,16-0,49mm, sendo clinicamente irrelevantes. Já para o *overjet* não foram encontradas diferenças entre os dois grupos. Além disso, o entendimento para con-

fiabilidade interexaminadores foi coesa tanto para modelos de gesso, como para modelos digitais. Visto isso, concluíram que os modelos digitais são uma alternativa viável para prática odontológica.

No mesmo ano, Bell et al.<sup>1</sup>, avaliaram a precisão na obtenção de modelos de estudo digitais para facilitar o seu arquivamento. A pesquisa foi realizada com 22 modelos, nos quais foram realizadas as medições manual e digital. Uma avaliação comparativa foi realizada, onde a diferença média encontrada entre os modelos de gesso e os digitais foi de 0,27mm, não sendo considerada significativa, pois segundo os autores, para que uma diferença fosse considerada significativa, seu valor deveria ser superior a 0,5mm. Em relação a erros do operador, valores oscilaram entre 0,10 até 0,48 mm, e também não foram considerados estatisticamente significativos. Diante disso, este trabalho corrobora com os achados encontrados por Santoro et al., em 2003, concluindo também que, o uso da tecnologia 3D é uma boa alternativa com um alto grau de precisão, além da vantagem de armazenamento e facilidade de visualização dos modelos em variados ângulos.

Complementando este raciocínio, em 2007, Mullen et al.<sup>11</sup>, com o objetivo de avaliar a precisão e calcular a velocidade para medir o comprimento total do arco dentário, usando modelos digitais, realizaram um estudo com 30 modelos ortodônticos, sendo extraídas medidas digitais obtidas através do *software* Emodel® (GeoDigm Corp, Chanhassen, Minn), comparadas com medidas manuais dos modelos de gesso usando um paquímetro digital. Avaliando estas medidas, calculou-se a diferença entre os dois métodos e um teste *t* pareado foi usado para fazer a análise dos dados. Não foram encontradas diferenças relevantes entre os dois métodos, mas, houve uma diferença significativa no comprimento do arco, porém estando dentro da margem de erro do estudo. As diferenças de tempo foram consideradas significativas e o *software* Emodel® foi em média, 65 segundos mais rápido. Podendo concluir assim, que modelos digitais são tão precisos quanto o método físico, no entanto, os autores destacam o fato do uso dos modelos digitais apresentarem maior agilidade para a realização de medidas lineares.

Okunamiet al.<sup>12</sup>, ainda em 2007, visando determinar a precisão dos modelos digitais, verificaram se o sistema de classificação objetiva (SCO), recomendado pelo Board Americano de Ortodontia (ABO OGS) na avaliação de casos ortodônticos, poderia ser preenchido a partir da utilização de modelos digitais

obtidos através do sistema OrthoCAD® (Cadent, Fairview, NJ) comparando com as medições feitas no gesso. A amostra foi composta por 30 modelos em gesso, e posteriormente os 30 foram digitalizados. Foram avaliados aspectos pontuais como, tamanho dos dentes e relações oclusais. Assim, para alinhamento, cristas marginais, *overjet*, e contatos interproximais, não foram encontradas diferenças significativas. Os maiores números de variação foram para relações oclusais, e os menores, para contatos interproximais. Diante disso, concluíram o que programa não era adequado, pois não conseguiu alcançar todos os parâmetros exigidos pela SCO/ABO OGS. Desta forma, divergindo dos estudos de Mullen et al., no mesmo ano, que concluíram que as medições realizadas pelo método digital estão dentro da margem de erros dos estudos ( $p < 0,05$ ).

Leifert et al.<sup>13</sup>, em 2009, realizaram um estudo com o objetivo de comparar as medições de análise de espaço feitas em modelos digitais e modelos de gesso. Dois conjuntos de 25 moldes de alginato compuseram a amostra, um deles foi vazado com gesso e outro digitalizado pelo *software* OrthoCAD® (Cadent, Fairview, NJ.) Cada modelo foi analisado por dois examinadores, que avaliaram medidas de largura dos dentes em suas maiores dimensões e comprimento do arco no sentido mesiodistal. Medições no modelo de gesso foram realizadas usando um paquímetro digital, enquanto os modelos virtuais foram medidos usando o *software* OrthoCad®. As análises foram calculadas, e os resultados foram comparados, sendo encontrada uma diferença de 0,4mm nos modelos superiores para análise de espaço, porém, nos modelos inferiores não foram encontradas diferenças, além disso, não houve diferença significativa de erros entre os dois examinadores. Dessa forma, em acordo com a literatura supracitada, os resultados permitiram concluir que modelos digitais são precisos para avaliação e análise linear, sendo clinicamente aceitável e reprodutível quando comparado com análises nos modelos em gesso.

Luu et al.<sup>14</sup>, em 2012, realizaram uma revisão sistemática, com o objetivo de avaliar a confiabilidade de medidas lineares comparando modelos de estudo virtuais com modelos de gesso. A busca foi desenvolvida por quatro bases de dados online, e três pesquisadores determinaram a qualidade dos trabalhos e ao final 17 artigos fizeram parte da revisão. Os mesmos foram agrupados de acordo com forma de obtenção dos modelos, número de pontos usados em medidas e tamanho da amostra. Posterior a essa análise, o resultado

de confiabilidade intraexaminador foi de alta a elevada, quando analisados modelos obtidos através de escâner a laser ou TCCB. Diante disso, não houve variação quanto ao tipo de obtenção das medidas, mas, foi possível observar que, medidas com mais de dois pontos apresentavam uma tendência maior para diferença estatística entre modelos virtuais e reais. Os estudos mostraram uma boa concordância entre as medidas, apresentando uma variação muito pequena, que clinicamente foi insignificante. Os autores concluíram então, que os modelos virtuais são clinicamente confiáveis quando comparados aos modelos de gesso, para medidas com dois pontos de referência.

Souza et al.<sup>15</sup>, ainda em 2012, realizaram trabalho utilizando um escâner a laser de superfície, com o objetivo de avaliar a confiabilidade das medidas feitas tridimensionalmente. Foram utilizados 20 modelos, onde foram identificados em cada um deles quinze pontos dentários anatômicos e 11 medidas lineares, incluindo o comprimento e largura do arco. Os modelos digitais foram capturados pelo escâner D-250® (3Shape, Copenhaga, Dinamarca), e digitalizados pelo *software* Geomagic Studio 5® (Raindrop Geomagic, Inc, Morrisville, NC), enquanto, os modelos de gesso foram medidos através de um paquímetro digital. Os resultados mostraram que essas medidas foram precisas e reproduzíveis, não sendo encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes métodos, permitindo assim concluir que, usar escâner a laser de superfície é confiável para medir largura e perímetro do arco. Desta forma, o estudo concorda Luu, et al., 2012, reforçando que, a prática na utilização de modelos digitais é segura, pois, as variações dos dois estudos foram pequenas, não apresentando relevância significativa.

Hayashi et al.<sup>5</sup>, no ano seguinte, avaliaram a precisão e confiabilidade do escâner SureSmile OraScanner® (OraMetrix, Richardson, Texas), comparando com outros escâneres de mesa 3D: VIVID910® (Konica Minolta, Tóquio, Japão) e R700® (3Shape, Copenhaga, Dinamarca). Cada escâner foi comparado com o padrão ouro da pesquisa, os modelos de gesso, e posteriormente entre si. Em relação ao padrão ouro não apresentaram diferenças significativas, assim como, nos resultados entre eles. Concluíram assim, que o sistema OraScanner® pode ser usado com confiança para gerar modelos virtuais por ser preciso e clinicamente aceitável.

Wirato et al.<sup>4</sup>, ainda em 2013, avaliaram a validade, confiabilidade e reprodutibilidade dos modelos digitais, os quais foram obtidos

a partir do digitalizador Lava Chairside Oral® (3M ESPE, Seefeld, Alemanha), e pelo escaneamento de TCCB de impressões de alginato. A amostra foi composta a partir de 22 indivíduos, onde foram feitas duas tomadas de registro com alginato, um convertido para gesso e o outro enviado para o OrthoProof®, para ser digitalizado. Foi feita também uma varredura intraoral com o escâner Lava®, os dentes foram previamente secados e revestidos por uma fina camada de óxido de titânio em pó. Foram registradas medidas da largura de cada dente, as quais foram feitas nos modelos de gesso com um paquímetro digital. Na avaliação dos resultados, as diferenças não excederam 1,5mm, o que podem ser consideradas clinicamente insignificantes, portanto, ambos métodos digitais, escâner e tomografia, foram válidos, confiáveis e reproduzíveis para obtenção de medidas para fins diagnóstico.

Os resultados do estudo corroboram com o estudo de Hayashy et al.<sup>5</sup>, 2013, ambos compararam diferentes métodos para obtenção de imagem digital, e concluíram que diferentes escâneres comparados entre si, ou TC comparada a escâner, são precisos, portando, clinicamente aceitáveis para fins de diagnóstico e planejamento.

Radeke et al.<sup>3</sup>, em 2014, realizaram um estudo com o objetivo de comparar as medições feitas nos modelos de gesso e modelos virtuais, que foram obtidos através de um escâner de luz branca D-Station3D® (BREUCKMANN, Meersburg, Alemanha). Para compor a amostra, 55 mandíbulas foram submetidas à digitalização 3D, e em cada uma delas foram medidas larguras mesiodistal dos dentes. Os modelos virtuais foram analisados pelo *software* de análise OnyxCeph3TM® (Imagem instrumentos, Chemnitz, Alemanha) e os modelos de gesso, por um paquímetro digital. Não foram encontradas diferenças significativas entre as medições de ambos métodos, porém houve uma diferença na eficiência dos examinadores de acordo com a sua experiência. Concluíram então que, examinadores inexperientes são mais rápidos quando fazem medições usando um *software* do que com um paquímetro digital.

No mesmo ano, Grunheid et al.<sup>6</sup>, realizaram um estudo objetivando avaliar a precisão, reprodutibilidade e eficiência de tempo das medições dentárias de modelos digitais obtidos através de 3 diferentes *softwares*: Emodels® (GeoDigm, Falcon Heights, Minnesota), SureSmile® (OraMetrix, Richardson, Tex), e AnatoModels® (Anatomege, San José, Califórnia). Foram analisadas 30 arcadas dentárias, tendo como o parâmetro de comparação

medidas feitas em modelos de gesso, as quais foram consideradas padrão-ouro no estudo. As medições analisaram a largura do dente no sentido mesiodistal e as mesmas foram cronometradas. Posteriormente, foi feita a comparação das medições em cada modelo de gesso correspondente. Os resultados do SureSmile® foram os mais precisos e reprodutíveis, seguidos do Emodels® e AnatoModels®. Avaliando tempo, os mais rápidos foram igualmente SureSmile® e Emodels®, ficando em último lugar AnatoModels®. Visto isso, concluíram que a melhor combinação de precisão, reprodutibilidade e eficiência de tempo foi o SureSmile®. Mas, apesar disso, para medir largura dentária, os modelos digitais obtidos por todos os *softwares* da pesquisa foram precisos, e podem ser considerados mais reprodutíveis e mais rápidos quando comparados aos modelos de gesso. Corroborando com os achados de Radeke et al.<sup>3</sup>, 2014, que relatavam a precisão e eficiência do método digital quando comparados ao método tradicional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esta revisão de literatura, conclui-se que, o uso da tecnologia de escaneamento 3D tem respaldo científico para que seja utilizada com precisão, pois a maioria dos estudos corrobora neste aspecto. No entanto exige o treinamento prévio do operador, bem como a aquisição de escâneres muitas vezes de custo elevado.

A utilização dessa tecnologia vem se consolidando de forma crescente, tendo em vista, a melhoria na produção dos modelos, facilidade do acesso aos prontuários, compartilhamento de informações, redução de custo e tempo, ausência de radiação X, além de menor necessidade de espaço físico para armazenamento dos modelos e risco de danificá-los. Desta forma, a utilização do escaneamento 3D de modelos de gesso tem se tornando um investimento seguro e preciso.

## REFERÊNCIAS

- 1- Bell A, Ayoub AF. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod*, 2003; 30:219-23.
- 2- El-Zanaty HM, Patel N, Felipe NL, Wey A, Gaillard PR, Larson BE. Accuracy, reproducibility, and time efficiency of dental measurements using different technologies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145:145-64.
- 3- Radeke J, Wense CVD, Lapatki BG. Comparison of orthodontic measurements on dental plaster casts and 3D scans. *J Orofac Orthop* 2014; 75(4): 264-74.
- 4- Wirato MG, Engelbrecht WP, Nolthenius HET, Meer WJVD, 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.
- 5- Hayashi K, Sachdeva AUC, Saitoh S, Lee S, Kubota T, Mizoguchi I. Assessment of the accuracy and reliability of new 3-dimensional scanning devices. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144:619-25.
- 6- Grunheid T, Patel N, Felipe NL, Wey A, Gaillard PR, Larson BE. Accuracy, reproducibility, and time efficiency of dental measurements using different technologies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145:157-64.
- 7- Im J, Cha J, Lee K, Yu H, Hwang C. Comparison of virtual and manual tooth setups with digital and plaster models in extraction cases. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014; 145: 434-42
- 8- Meyer, GA. Análise das dimensões mandibulares com o auxílio do escaneamento tridimensional. [Tese]. Salvador: Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC; 2015.
- 9- Lighththead KG, English JD, Kau CH, Akyalcin S, Bussa HI, McGrory KR, et al. Surface analysis of study models generated from OrthoCAD and cone-beam computed tomography imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 141: 686-93.
- 10- 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.
- 11- Mullen SR, Martin AC, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132:346-52.
- 12- Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Cyrill S, Fadavi S. Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: Digital vs plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2007; 131: 51-6.
- 13- Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136: 16.e1-16.e4.
- 14- Luu NS, Nikolcheva LG, Retrouvey J, Flores-Mir C, El-Bialy T, Carey JP, et al. Linear measurements using virtual study models: A systematic review. *Angle Orthod* 2012; 82: 1098-106.
- 15- Sousa MVSS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2012; 142:269-73.

### Endereço para correspondência

Guilherme Andrade Meyer  
Rua Tamoios 72, apt 03. Rio Vermelho, Salvador-BA. 41940-040  
guilherme.meyer@ufba.br