AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DE MODELO ODONTOLÓGICO DIGITAL IMPRESSO X MODELO DE GESSO CONVENCIONAL E SUA UTILIZAÇÃO PARA MOCK UPS DE PRÓTESES FIXAS

Francielly Granville (PIBIC/UEPG) Adriana Postiglione Buhrer Samra (Orientador)
e-mail: adrianasamra@bol.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Odontologia

Área: Ciências da saúde
Subárea do conhecimento: Odontologia.

Palavras-chave: Precisão dimensional, Impressora 3D, Workflow

Resumo

A associação do DSD e modelos impressos contribui para o sucesso da reabilitação bucal, iniciando um workflow digital. Os objetivos do trabalho foram avaliar a precisão e acurácia dos modelos odontológicos impressos a partir de impressora 3D (MD), comparando-os aos modelos convencionais de gesso (MC) e a aceitabilidade clínica de mock ups confeccionados a partir deles. Para isso, criou-se um modelo máster, que foi reproduzido convencional (n=10) e digitalmente (n=10). Os modelos foram escaneados e comparados ao arquivo STL-Master, através do software CloudCompare®. Em seguida, mock ups foram confeccionados a partir dos 20 modelos, fotografados de forma padronizada e avaliados utilizando índice WES modificado. Os dados foram submetidos à análise estatística. Os resultados demonstraram que MD (-0,020) apresentou maior acurácia que MC(-0,37) ($p<0,001$), porém os mock ups de MD (7.45±1.08) obtiveram escores mais baixos que MC (9±1.20) ($p=0,07$). Concluiu-se que os MD e seus mock ups encontram-se dentro dos limites de aceitabilidade clínica

INTRODUÇÃO

A associação do planejamento digital do sorriso (DSD) à utilização de modelos impressos pode contribuir significativamente para o sucesso da reabilitação bucal, iniciando um workflow digital (COACHMAN; CALAMITA; SESMA, 2017). Por serem obtidos diretamente através de escaneamentos digitais, os modelos impressos são mais eficientes por permitirem o armazenamento dos arquivos escaneados, redução no tempo de trabalho, maior biossegurança (YUZBASIOGLU et al., 2014; GHERLONE et al., 2016). Apesar da sequência do DSD estar bem estabelecida na literatura, e de impressoras de alta precisão estarem disponíveis no mercado, a impressão de modelos provenientes do planejamento digital do sorriso não vem sendo rotineiramente utilizada pela dificuldade de acesso e aos altos custos desta tecnologia. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a precisão e acurácia de modelos odontológicos convencionais de gesso e modelos impressos a partir de impressora 3D experimental disponível na Instituição UEPG e a aceitabilidade clínica de mock ups confeccionados a partir deles. A hipótese nula foi que os modelos digitais testados não apresentariam a acurácia semelhante a de modelos convencionais de gesso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Um manequim odontológico com estética deficiente, foi fotografado de acordo com protocolo proposto pelo DSD (COACHMAN; CALAMITA; SESMA, 2017). O DSD foi realizado no software Windows (Microsoft TM Power Point 2010). Com base nele, realizou-se enceramento convencional sobre o manequim, e este foi considerado o modelo master (MM). O MM foi escaneado (Scanner S600 ARTIZirkonzahn®), gerando um arquivo STL, e impresso (MD n=10). Após, o MM foi moldado de forma convencional utilizando silicone de adição (Adsil/Coltène) e modelado utilizando gesso (TipoIV Herostone/Vigodent) (MC n=10). Todos os modelos, MC e MD, foram escaneados e comparados digitalmente ao arquivo STL do MM. As comparações foram efetuadas através de sobreposições das nuvens de pontos utilizando o software CloudCompare®, que calcula as diferenças 3D entre as malhas, expressas em forma de pontos. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando teste t de student. Os 20 modelos (MD e MC) foram moldados utilizando silicone de adição (Adsil/ Coltène) para confecção dos mock ups com resina bisacrílica (Protemp4/ 3M), adaptados a 20 modelos impressos a partir de arquivo STL do escaneamento inicial do manequim com estética deficiente. O resultado final foi fotografado de forma padronizada e as fotos obtidas comparadas visualmente com a foto do DSD por dois avaliadores, especialistas em prótese dental, de forma cega. Cinco critérios de avaliação (Tabela 2) baseados no índice estético WES modificado pelos autores, foram utilizados. Uma pontuação de 2 (excelente), 1 (aceitável) ou 0 (inaceitável) foi atribuída a cada parâmetro, sendo obtido um total de WES 10 pra restaurações ideais. O limiar de a aceitação clínica foi estabelecida para WES 6 (BELSER et al., 2009). Os dados obtidos foram submetidos a análise descritiva e estatística no software IBM SPSS 23, utilizando teste t de student para comparação das médias de diferença entre as nuvens de pontos (acurácia) e comparação das médias do total de escores obtidos para MD e MC (aceitabilidade clínica dos mock ups) com nível de confiança de 95% ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças das malhas 3D demonstraram valores médios/desvio padrão de -0,02±0,03 para os modelos digitais e -0,37±0,29 para os modelos convencionais ($p<0,001$) (Tabela 1). Os resultados demonstraram que a acurácia dos modelos digitais testados pode ser considerada superior aos convencionais, rejeitando a hipótese nula. Entretanto, os métodos de mensuração destas malhas não se encontram definidos de forma clara na literatura. Houve, portanto, neste estudo a necessidade de se desenvolver metodologia de medição, baseada em outras áreas do conhecimento (GIRARDEAU-MONTAUT, D. et al., 2005)

Tabela 1: Média/Desvio padrão das diferenças volumétricas entre MD, MC e MM.

Modelos	n	Média	Desvio padrão
MD	10	-0,02	0,03
MC	10	-0,37	0,29

Destaca-se que as malhas 3D foram mensuradas e comparadas em sua totalidade, havendo a necessidade de mais estudos para definir quais as áreas de maior precisão, ou ainda, de diferenças entre elas. Este fator pode ter sido responsável pelos maiores valores de diferença para os modelos convencionais e sua relevância somente poderá ser discutida quando estas regiões forem definidas em novos estudos.

A confecção de mock ups a partir dos modelos impressos avaliados demonstrou que houve diferença entre estes e os obtidos de forma convencional para alguns critérios estéticos avaliados, mas não para a soma deles (p=0,07). Percebeu-se que o critério textura de superfície foi o que apresentou maior diferença, quando avaliado isoladamente não atingiu nível aceitável de 60% para os modelos digitais. O segundo critério a apresentar diferenças foi a forma, que pode ser relacionado à cópia de superfície. Os demais critérios encontraram-se semelhantes ao dos convencionais , de forma a soma total permitir considerá-los aceitáveis clinicamente, de acordo com o indice WES modificado (Tabela 2).

Atribui-se as diferenças relacionadas à textura de superfície ao sistema de impressão utilizado, com deposição do material em filamentos gerando irregularidades superficiais. Este tipo de impressão 3D, apresenta um aspecto rugoso visível a olho nu, podendo ser uma limitação para utilização em mock ups dentro de padrões de aceitabilidade clínica sem a realização de acabamentos.

Ressalta-se que o nível de aceitabilidade clínica neste estudo foi definido para um WES igual ou superior a 6, que considera o somatório global dos 5 critérios e não o impacto de cada critério isoladamente. Portanto apesar da textura de superfície ter mostrado significativa discrepância e ser relevante para a qualidade dos mock ups, não inviabilizou a utilização clínica dos modelos impressos. Como as comparações dimensionais dos modelos impressos e modelo master demonstraram distorções volumétricas mínimas, sugerem-se novos estudos que incorporem o processo de acabamento no modelo após a impressão, de forma a eliminar estas diferenças.

Tabela 2: Porcentagem da média dos escores entre avaliadores para cada critério de avaliação estética dos mockups obtidos a partir de MC e MD.

	Média Total do índice WES/Desvio padrão		FORMA	CONTORNO VOLUME	TEXTURA DE SUPERFICIE	ADAPTAÇÃO	REPRODUTIBILIDADE C/ DSD
MC	7.45 ±1.08	SCORE 2	70%	70%	40%	75%	85%
		SCORE 1	30%	30%	60%	25%	15%
		SCORE 0	0%	0%	0%	0%	0%
MD	9 ±1.20	SCORE 2	45%	60%	0%	50%	70%
		SCORE 1	55%	40%	95%	50%	30%
		SCORE 0	0%	0%	5%	0%	0%

A metodologia utilizada para avaliação da reprodutibilidade baseou-se em estudos anteriores, com a utilização de fotos digitais padronizadas e podendo ser

avaliada por avaliadores não necessariamente calibrados (BELSER, et al., 2009). Entretanto, sugere-se que as medições avaliações sejam repetidas para comprovar a confiabilidade da avaliação.

A utilização de impressão digital em impressora de fácil acesso à Universidade e a comunidade por ela atendida é bastante significante neste processo. A possibilidade de impressão de modelos é o primeiro passo para a instituição do fluxo digital de trabalho em nossa Instituição. Para que seja possível a instituição de fluxo de trabalho digital na Odontologia é necessário o acesso e o entendimento de novos aparelhos, tecnologias e máquinas para que se possa integrá-los ao fluxo digital (MANGANO, 2018) com o rigor científico necessário.

CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo, concluiu-se que os modelos impressos testados podem ser incluídos no fluxo digital de trabalho na prótese, permitindo sua utilização para confecção de mock ups. Entretanto, sugerem-se novos estudos para que as limitações observadas nesta pesquisa sejam reavaliadas e corrigidas para que o fluxo digital possa ser instituído de forma completa.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela oportunidade de realizar o estudo, e pela bolsa que possibilitou a execução da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELSER, U.C., et al. Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2-to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. **Journal of periodontology,** v.80, n., p.140-151, 2009.

COACHMAN, Christian; CALAMITA, Marcelo Alexandre; SESMA, Newton. Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D Digital Smile Design Process. **The International journal of periodontics & restorative dentistry**, v. 37, n. 2, p. 183, 2017.

GHERLONE, Enrico et al. Conventional Versus Digital Impressions for" All-on-Four" Restorations. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 31, n. 2, 2016.

GIRARDEAU-MONTAUT, Daniel, et al. Change detection on points cloud data acquired with a ground laser scanner. **International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**. v. 36 (part 3), p. W19, 2005.

MANGANO F. Digital Dentistry: The Revolution has Begun. **The Open Dentistry Journal**. v. 12, p. 59-60, 2018.

YUZBASIOGLU, Emir et al. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. **BMC oral health**, v. 14, n. 1, p. 10, 2014.