Avaliação e Comparação em Conforto e Qualidade por Diferentes Operadores e Sistemas de Escaneamento

Henrique Santos Ferreira[1], Laryssa Sousa Cavalcante[2], Marcos Paulo Damasceno Santosl[3], Daniel Jardim Taveira Privado[4] Júlia Dantas Mazão[5], Frederick Khalil Karam[6]

[1]Graduando da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde, aluna de Iniciação Científica – PIVIC
[2]Graduanda da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde, aluna de Iniciação Científica – PIBIC
[3]Graduado da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde
[4]Mestre, docente da faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde
[5]Mestre e Doutora, docente da Faculdade de Odontologia, Universidade de Rio Verde
[6]Orientador, Mestre e Doutor em clínica Odontológica Integrada e professor da Universidade de Rio Verde - profkaram@unirv.edu.br

Reitor:
Prof. Dr. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:
Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:
Prof. Dra. Andrea Sayuri Silveira Dias Terada

Editores de Seção:
Profa. Dra. Ana Paula Fontana
Prof. Dr. Hidelberto Matos Silva
Prof. Dr. Fábio Henrique Baia
Pra. Dra. Muriel Amaral Jacob
Prof. Dr. Matheus de Freitas Souza
Prof. Dr. Warley Augusto Pereira

Fomento:
Programa PIBIC/PIVIC UniRV/CNPq 2023-2024

Resumo: Nos últimos anos, a tecnologia CAD/CAM transformou o campo da odontologia, oferecendo uma abordagem inovadora e eficiente. Prova disso é que, esse sistema elimina a necessidade de moldagens tradicionais e a espera por laboratórios, oferecendo um processo mais rápido, confortável e preciso. Diante disso o presente estudo tem o intuito de responder as seguintes dúvidas: Existe diferença significativa entre dois tipos de sistemas de escaneamento? Ou a experiencia do profissional influencia mais no resultado? Um grupo de 06 pessoas foi selecionado para participar da pesquisa, e dividido em gênero masculino e feminino. Afim de obter os resultados em conforto, todos os participantes foram escaneados por 02 operadores distintos, sendo um experiente e outro inexperiente, e logo em seguida foi aplicado um questionário com uma escala EVA (Escala Visual Analógica). Com o propósito de avaliar a qualidade, todos esses escaneamentos foram lançados no EXOCAD, e sobrepostos para avaliar a diferença entre o grupo experiente-inexperiente e a disparidade entre os sistemas 3Shape e VirtuoVivo. As respostas quanto ao conforto entre os operadores, teve média de 2 no grupo experiente, e no inexperiente o resultado teve média de 6. Quanto à qualidade dos escâneres comparados, o EXOCAD não notou diferenças significativas de sistema para sistema, diferentemente quando analisou os operadores. Diante desses resultados específicos, conclui-se que a maior diferença, tanto em conforto como em qualidade depende majoritariamente sobre o operador do que com o sistema escolhido.

Palavras-Chave: CAD-CAM. Scanner. Analise estatística.

Assessment and comparison of comfort and quality by different operators and scanning systems.

Abstract: In recent years, CAD/CAM technology has transformed the field of dentistry by providing an innovative and efficient approach. This is evidenced by the system's ability to eliminate the need for traditional impressions and laboratory wait times, resulting in a faster, more comfortable, and accurate process. Therefore, the present study aims to address the following questions: Is there a significant difference between two types of scanning systems? Or does the operator's experience have a greater influence on the outcome? A group of six participants was selected, divided by gender. To assess comfort levels, all participants were scanned by two distinct operators—one experienced and one inexperienced. Following the scanning, a questionnaire using a Visual Analog Scale (VAS) was administered. To evaluate quality, all scans were analyzed in EXOCAD and overlaid to assess differences between the experienced and inexperienced groups, as well as disparities between the 3Shape and VirtuoVivo systems. Comfort ratings from the operators yielded an average score of 2 for the experienced group, while the inexperienced group reported an average score of 6. Regarding the quality of the scanned data, in addition to EXOCAD, the statistical software Sigmaplot 12.0 (USA) was utilized, and both analyses revealed no significant differences, with a standard deviation of 0.001 µm. Based on these specific results, it is concluded that the most substantial differences in both comfort and quality depend primarily on the operator rather than the chosen system.

Keywords: CAD-CAM. Scanners. Data interpretation.

Introdução

A tecnologia Computer-Aided Design e Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM) está em constante evolução. Na odontologia, recentes estudos laboratoriais demonstram resultados satisfatórios na confecção de próteses dentárias, seja sobre dentes ou sobre implantes (Jang et al., 2018). Era primordial que em conjunto à evolução dos sistemas CAD/CAM para odontologia fosse desenvolvido ou adaptado um material restaurador compatível com a técnica. Atualmente, ceras, resinas, metais e cerâmicas estão adaptados a técnica, entretanto as cerâmicas foram os primeiros utilizados. É importante enfatizar que esses métodos alternativos de confecção de coroas cerâmicas, precisam apresentar resultados clínicos semelhantes aos apresentados pelas tradicionais coroas metalo-cerâmicas, consideradas estéticas e funcionais até os tempos (Loiola et al., 2019). O sistema CAD/CAM é composto por três tecnologias distintas. A primeira, o sistema de escaneamento que é comercialmente disponibilizado de duas formas, intra-oral ou bancada. O software é a segunda tecnologia, sendo diversificado em diferentes empresas. As duas tecnologias supracitadas compõem o CAD. A terceira tecnologia é o sistema de manufatura, ou CAM propriamente dito. Esta manufatura pode ser obtida através de fresagem ou sinterização.

Para clinicas e laboratórios de próteses, existem dois tipos de CAD/CAM comercializados. Os sistemas ChairSide, ou de consultório e os sistemas de Laboratório. Os sistemas ChairSide possuem como principal característica o tamanho reduzido, podendo ser facilmente adaptado para um consultório. Os sistemas de laboratório são bem maiores consequentemente necessitando de mais espaço. Os modelos digitais podem ser obtidos escaneando diretamente dentro da boca, através dos escâners intra-orais ou escaneando moldes e modelos, utilizando um escâner intra-oral ou um escâner de bancada (Karam, 2016). A principal vantagem da tecnologia CAD/CAM, quando comparada ao método tradicional, é a velocidade da confecção da restauração; no entanto estudos clínicos são necessários para avaliar se esse método poderia confeccionar coroas satisfatórias o suficiente para resistirem por longos períodos. Para o sistema de obtenção das imagens podem ser utilizados realizados escaneamentos diretamente dentro da boca, de modelos e moldes. Para isso foram desenvolvidos dois tipos de escâner, intra-oral e bancada. O escâner intra-oral pode ser utilizado de duas formas. Inicialmente as imagens obtidas através do escaneamento podem ser enviadas à uma central de fresagem através de dados online. Nessa central, será realizada o desenho da coroa no software e posteriormente a fresagem. O serviço é então enviado ao dentista. Esse método, deveria ser denominado como método "misto" de trabalho, ou seja, um escaneamento intraoral é realizado com a utilização do sistema CHAIRSIDE e outro método utilizado para manufatura.

Dessa forma o objetivo deste trabalho foi analisar e comparar diferentes tipos de sistemas de escaneamento intraoral e a influência dos operadores experientes e inexperientes.

Material e Métodos

Um grupo de 06 (seis) pacientes foram selecionados para participar da avaliação comparativa de diferentes tipos de operadores e scanners intraorais, foram divididos em 02 (dois) grupos iguais GM (grupo masculino) GF (grupo feminino). Os participantes não foram informados do motivo específico da pesquisa (participantes cegos), garantindo assim a integridade e a ausência de viés, pois o conhecimento prévio da real finalidade da pesquisa poderia influenciar sua resposta. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Rio Verde (CAAE: 67843823.6.0000.5077).

Seleção dos Scanners: Foram utilizados 02 (dois) tipos de scanners intraorais para a avaliação: VirtusVivo e 3Shape.

Distribuição dos Participantes: Cada participante passou pelo procedimento de escaneamento com os 02 (dois) scanners, sem saber qual scanner foi utilizado em cada momento. E também foram escaneados por 02 (duas) classes distintas operadores, experiente (C1) e inexperiente (C2). Os dois operadores escanearam apenas a arcada superior dos participantes, afim de sobrepô-las posteriormente.

Experiência e Conforto: Após cada escaneamento, os participantes responderam a um questionário sobre sua experiência e conforto. A equipe usou a plataforma Google Forms com a escala visual analógica (EVA) para coletar as respostas. As perguntas incluirão:
"Já tinha passado pelo procedimento de escaneamento?"
"Houve algum desconforto significativo no procedimento?"
"Em uma escala de 0 a 10, como classificaria o conforto desse escaneamento?"

Todos os resultados obtidos foram analisados. No programa EXOCAD analisamos a sobreposição de arquivos e contato prematuro. Pontos com diferentes tonalidades de vermelho indicaram a discrepância entre um arquivo e outro. As margens de fundo de vestíbulo, bem como toda a extensão do arco superior foi levada em consideração na qualidade dos procedimentos realizados, para fins de comparação das classes C1 e C2.
Após a conclusão dos procedimentos com todos os participantes, os dados foram tabulados e analisados para apresentação dos resultados.

Resultados e Discussão

Os pacientes após os escaneamentos responderam um questionário com a escala visual analógica para mensurar o conforto de cada aparelho e comparar os operadores, houve uma diferença significativa entre o operador experiente e operador inexperiente conforme mostra a Figura 1.

Figura 1- Escala Visual Analógica

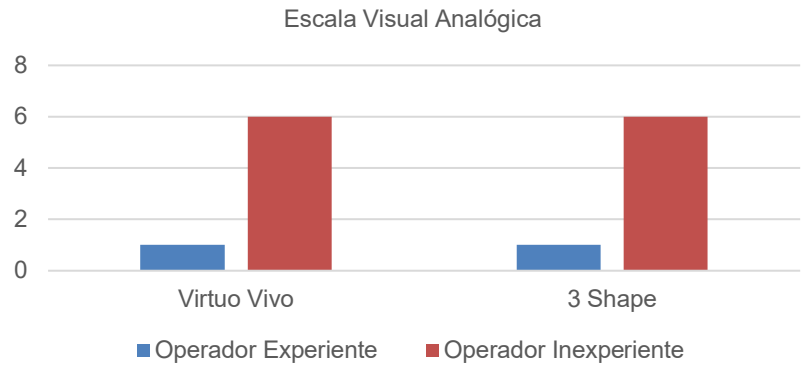

Figura 1 – Média de conforto em comparação de diferentes scanners e operadores.
Fonte: autoria própria

Com os dados obtidos pode-se perceber que não houve diferenças em conforto comparando os diferentes scanners utilizados, porém ao compararmos com a experiência do operador houve uma diferença significativa em que os pacientes relataram desconforto com a mesma intensidade nos dois aparelhos. Os participantes da pesquisa foram compostos por 3 homens e 3 mulheres, na faixa etária de 20 a 24 anos. A captura de impressões digitais utilizando scanners intraorais é mais ágil e eficaz em comparação com os métodos convencionais, pois dispensa tanto a preparação de materiais quanto a necessidade de ajustes nas moldeiras. Conforme a Tabela 1 e Tabela 2, o tempo médio gasto para o escâner 3 Shape foi menor, mesmo levando em consideração que o operador é inexperiente.

Tabela 1- Média de tempo do escaneamento Virtuo Vivo

Virtuo Vivo	Tempo(min)
Operador inexperiente	2min30
Operador experiente	1min30

* valores informados refere-se ao tempo médio gasto no escaneamento com scanner Virtuo Vivo. Fonte: autoria própria

Tabela 2- Média de tempo do escaneamento 3 Shape

3Shape	Tempo(min)
Operador inexperiente	2min
Operador experiente	1min

* valores informados refere-se ao tempo médio gasto no escaneamento com scanner 3 Shape. Fonte: autoria própria

Analisando a qualidade dos escaneamentos, a metodologia trouxe resultados semelhantes, na utilização do EXOCAD, através da diferença de coloração de verde-vermelho, a intensidade de uma imagem sobreposta à outra, todos os arquivos feitos pelo operador inexperiente tiveram uma quantidade maior de imagens para a captura das regiões posteriores, como: fundo de vestíbulo e distal dos molares superiores, onde deixaram de ser escaneadas ou foram mal processadas, diferentemente dos arquivos do operador experiente, onde todas as áreas foram capturas e bem processadas.

Embora os scanners intraorais apresentem diversas vantagens, eles também possuem limitações que precisam ser levadas em conta na sua adoção. O custo inicial de aquisição dos scanners e das tecnologias digitais associadas pode ser elevado. Além disso, é fundamental manter um ambiente seco durante o processo de escaneamento para assegurar a precisão das impressões digitais. A presença de saliva, umidade e uma alta luz artificial pode comprometer o resultado, tornando essencial o uso de técnicas eficazes de controle de umidade e a colaboração do paciente (Dhull et al., 2024).

Conclusão

Os scanners intraorais tornaram-se ferramentas valiosas na odontologia contemporânea, proporcionando uma série de benefícios relacionados à precisão, eficiência e conforto do paciente. Diante das limitações dessa pesquisa, conclui-se que o operador tem maior influência na qualidade e conforto do que os sistemas de escaneamentos comparados, e no quesito tempo o sistema 3 Shape pode ser considerado a melhor opção decorrente a um tempo menor de procedimento.

Agradecimentos

Agradeço ao Programa de Iniciação Científica que chancelou a execução do projeto (PIVIC).

Referências Bibliográficas

ALBREKTSSON, T.; WENNERBERG, A. The Impact of Oral Implants - Past and Future. **Journal of the Canadian Dental Association**, v.71, n.5, p.327, 2005.

ALFALLAJ, H.A. et al. The Status of Digital Dental Technology Implementation in the Saudi Dental Schools' Curriculum: A National Cross-Sectional Survey for Healthcare Digitization. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 1, 2023.

BÓSIO, J. A.; SANTO, M. D.; JACOB, H. B. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. **Ortho Science: Orthodontics science and practice**, v.12, n. 39, p. 355-362, 2017.

DHULL, KANIKA S., et al. "Intraoral Scanners: Mechanism, Applications, Advantages, and Limitations." **Journal of pharmacy & bioallied sciences**, v.16, n3, 2024.
JANG, Y.; SIM, J. Y.; PARK, J. K.; KIM, W. C.; KIM, H. Y.; KIM, J. H. Evaluation of the marginal and internal fit of a single crown fabricated based on a three-dimensional printed model, **Journal Advanced Prosthodontic**, v. 10, n. 5, p. 367-373, 2018.

KAPOS T, EVANS C. CAD/CAM Tecnology for implant abutments, crowns, and superstructures. International **Journal Oral Maxillofacial Implants**, V.29, p.36-117, 2014

KARAM, F. K. Avaliação clínica retrospectiva de coroas confeccionadas por sistema CAD/CAM em diferentes materiais: 2 Anos de acompanhamento, Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

LOIOLA, M. et al. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. **Ortodontia SPO**, v. 52, n. 1, p. 86-90, 2019

PARK, C. F.; SHEINBAUM, J. M.; TAMADA, Y.; CHANDIRAMANI, R.; LIAN, L.; LEE, C.; DA SILVA, J.; ISHIKAWA-NAGAI, S. Dental Student's Perceptions of Digital Assessment Software for Preclinical Tooth Preparation Exercises. **Journal of dental education**, v. 81, n. 5, p. 597–603, 2017.

PEGORARO, Luiz F.; VALLE, Acácio Lins do; ARAÚJO, Carlos dos Reis Pereira de; e outros Prótese fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536701820/. Acesso em: 28 jan. 2023.

ZOGHEIB, T. et al. Comparison of 3D Scanning Versus 2D Photography for the Identification of Facial Soft-Tissue Landmarks. **Open Dentistry Journal**, v.12, p.61- 71, 2018.