



PINTO, R.^{1,2,3}, MARQUES, D.^{2,4}, FERNANDES, P.⁵, CASADO, S.^{2,3}, MARTINS, J.², CARAMÊS, J.^{2,6}

¹Mestre em Medicina Dentária, Pós-graduado em Protopodontia pela Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa;

²Instituto de Implantologia, Lisboa, Portugal;

³Mestre em Medicina Dentária, Assistente Convidado da Pós-graduação em Protopodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa;

⁴Doutor em Medicina Dentária, Diretor da Pós-graduação em Protopodontia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa.

⁵Aluno do curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa;

⁶Doutor em Medicina Dentária, Diretor da Pós-graduação em Cirurgia Oral e Implantologia da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa;

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

As novas tecnologias de digitalização na Reabilitação Oral permitem o encurtamento das tempos de comunicação clínico-laboratorial¹, sendo que existem fabricantes de digitalizadores de baixo custo advogam que o clínico pode enviar o ficheiro STL para o laboratório em vez de enviar as impressões convencionais.^{2,3}. No entanto, não existem estudos que avaliem a precisão deste tipo de scanners na reabilitação total sobre implantes. Desta forma, o objectivo deste estudo foi comparar a repetibilidade de 2 scanners de laboratório profissional, S900 Arti (Zirkonzahn, Itália) e D2000 (3Shape, Dinamarca), e um scanner de baixo custo POP2 (Revopoint, China) com um scanner industrial gold standard ATOS com 12 MP (GOM, Alemanha) na digitalização de casos de reabilitação total implanto-suportada sobre 6 implantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Numa mandíbula edêntula de acrílico foram colocadas 6 réplicas de implantes Straumann Bone Level Tapered (Straumann AG, Suíça) de 4,1mmx12mm seguindo a Carames Classification para a Classe 1A⁴. Aos implantes foram aparafusados pilares transepteliais rectos do tipo multi-unit (SRA RC screw-retained abutment; Institut Straumann AG). De seguida foram aparafusados a cada um dos 6 implantes os scan bodies recomendados por cada fabricantes: Straumann CARES (Straumann AG, Suíça) no caso do ATOS, D2000 e do POP2, e Zirkonzahn Scanmarker (Zirkonzahn, Itália) no caso do S900 Arti. Os ficheiros Standard Tessellation Language (STL) resultantes das impressões, foram importados para um sistema de desenho assistido por computador Exocad (exocad GmbH, Alemanha) para aquisição das réplicas de implantes, que por sua vez importadas para um software de análise tridimensional (Geomagic Control X, 3D Systems, EUA) e sucessivamente sobrepostas e alinhadas pelo algoritmo de best fit recorrendo a métodos previamente descritos. A repetibilidade foi definida pela sobreposição entre si das 10 leituras intra-grupo e os dados são apresentados com média e intervalo de confiança 95% do Root Mean Square (RMS) em micrómetros. Foi realizado o teste Shapiro-Wilk para determinar a distribuição da amostra e o teste Kruskal-Wallis com correção de Bonferroni entre os scanners. Foi estabelecido um nível de significância de p=0,05.

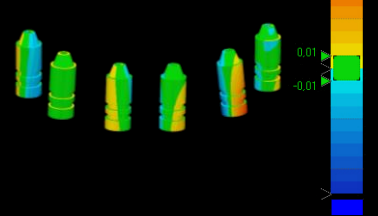
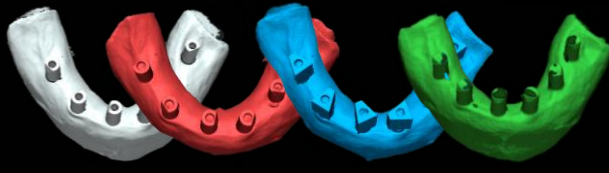


Fig. 1 – Mandíbula de acrílico com 6 implantes colocados e 6 pilares multi-unit aparafusados

Fig. 2 – Esquerda para direita: STL obtidos a partir do GOM, D2000, S900 e POP2 sobre 6 implantes

Fig. 3 – Sobreposição das réplicas de implantes no Geomagic Control X e análise 3D

RESULTADOS

REPETIBILIDADE (µm)	ATOS (GOM)	D2000 (3SHAPE)	S900 (ZIRKONZAHN)	POP2 (REVOPOINT)
RMS	2,19 [1,58;2,79]	2,15 [2,04;2,25]	3,17 [3,01;3,33]	117,05 [102,98;131,13]

- Os scanners profissionais de bancada (D2000 e S900) apresentaram valores de repetibilidade reduzidos e na ordem de grandeza do Gold standard (GOM).
- Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre todos os scanners excepto GOM-D2000.
- A repetibilidade do scanner low cost foi mais de 50 vezes superior que a dos restantes equipamentos.

Tabela 1 – Resultados de repetibilidade de cada scanner extra-oral na leitura de 6 implantes (em µm) como média e intervalo de confiança a 95%. n=10 medições por grupo

DISCUSSÃO

- O presente estudo demonstrou que os scanners laboratoriais apresentam uma repetibilidade *in vitro* comparável ao gold standard de referência¹.
- O scanner extra-oral testado apresentou resultados de repetibilidade acima dos valores clinicamente aceitáveis para reabilitações totais sobre implantes³.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, não é indicada a digitalização de modelos para reabilitação total deste tipo de scanners extra-orais de custo reduzido em virtude de uma pior repetibilidade. Estudos *in vivo* deverão ser realizados para verificar o impacto das variáveis biológicas nos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

1. Sampaio-Fernandes MA, Pinto R, Almeida PR, Sampaio-Fernandes MM, Marques D, Figueiral MH. Accuracy of Extraoral Digital Impressions with Multi-Unit Implants. Applied Sciences 2023;13:8769; 2. Runkel C, Guth JF, Erdelt K, Keul C. Digital impressions in dentistry-accuracy of impression digitalisation by desktop scanners. Clin Oral Investig. 2020;24(3):1249-57; 3. Natsubori R, Fukazawa S, Chiba T, Tanabe N, Kihara H, Kondo H. In vitro comparative analysis of scanning accuracy of intraoral and laboratory scanners in measuring the distance between multiple implants. Int J Implant Dent. 2022;8(1):18. 4.Caramês J. A comprehensive classification to full arch implant rehabilitation. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial. 2019;60(4).