

DESEMPENHO DE SCANNER INTRAORAL COM FOTOGRAMETRIA EM REABILITAÇÃO TOTAL IMPLANTOSSUPOORTADA

Beatriz Garcias Soares¹, Ricardo Jorge Pinto¹, Mariana Martins¹, **Duarte Marques¹**, João Caramês¹
¹Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa



OBJETIVOS

Avaliar a reprodutibilidade *in vitro* do **scanner intraoral Aoralscan Elite** (Shining 3D, Hangzhou, China), com fotogrametria intraoral num modelo de arcada completa com **quatro e seis implantes**, utilizando *scanmarkers* calibrados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Numa mandíbula edêntula de acrílico foram avaliados **2 tipos de impressões digitais para reabilitação total sobre implantes**: Grupo 1 - Reabilitação total sobre **6 implantes** Straumann Bone Level Tapered (Straumann AG, Suíça) de 4,1mmx12mm e pilares do tipo *multi-unit*, seguindo a Carames Classification para a Classe 1A (**CC1A**) e Grupo 2 - Reabilitação total sobre **4 implantes** segundo **CCA2B**¹. Foram realizadas **20 impressões digitais por grupo** com *scanmarkers* calibrados e *scanner* intraoral com fotogrametria **Elite (Aoralscan Elite; Shining 3D)**¹. (fig. 1) Os modelos de referência foram obtidos por um scanner industrial de alta precisão (ATOS Compact Scan I2M)².

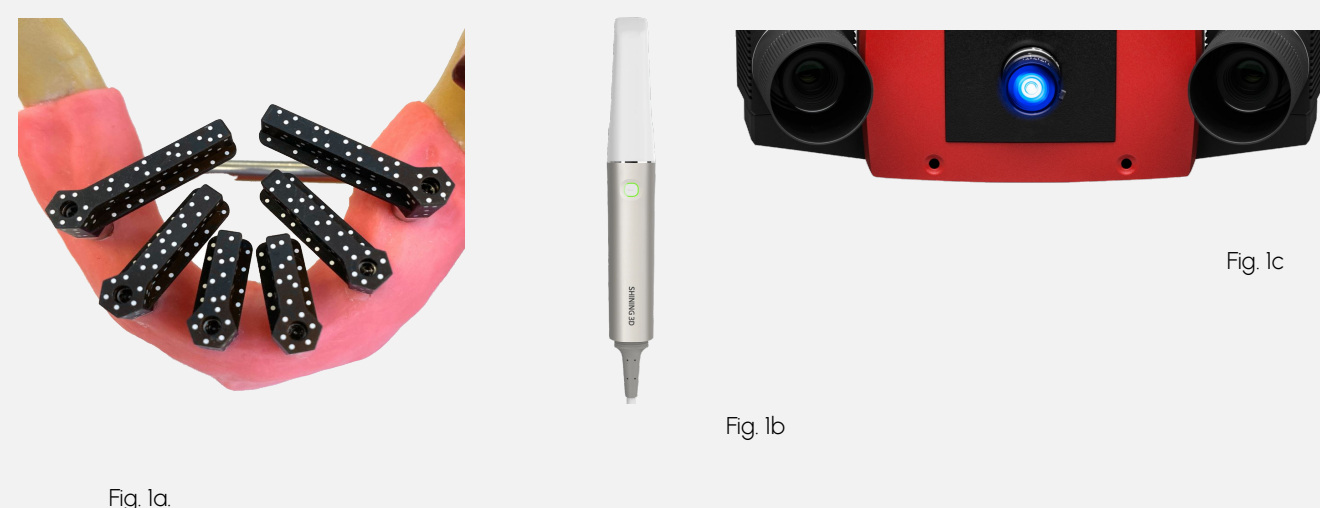


Fig. 1 - a. Modelo de referência com *scanmarkers* específicos do grupo Elite (Elite Photogrammetry marker; Shining 3D, Hangzhou, China); b. *scanner* intraoral Aoralscan Elite (Shining 3D, Hangzhou, China) - fonte: HAVA 3D DENTAL;straumann; c. *scanner* industrial de alta precisão (ATOS Compact Scan I2M) - fonte: ZEISS.

Foram determinadas as **discrepâncias lineares e angulares** entre as digitalizações intraorais e o *scanner* de referência, através do *software* de metrologia Geomagic Control X (3D Systems, Rock Hill (SC), EUA), segundo metodologia previamente descrita^{2,3}. O centro de cada plataforma foi determinado e, a partir dele, gerou-se um **vetor perpendicular** à superfície, correspondente ao **longo eixo do implante**^{3,4}. (Fig.2) As distâncias interimplantares foram calculadas entre os pontos centrais das plataformas, enquanto os ângulos foram determinados a partir dos vetores correspondentes^{3,4}. (Fig.3)

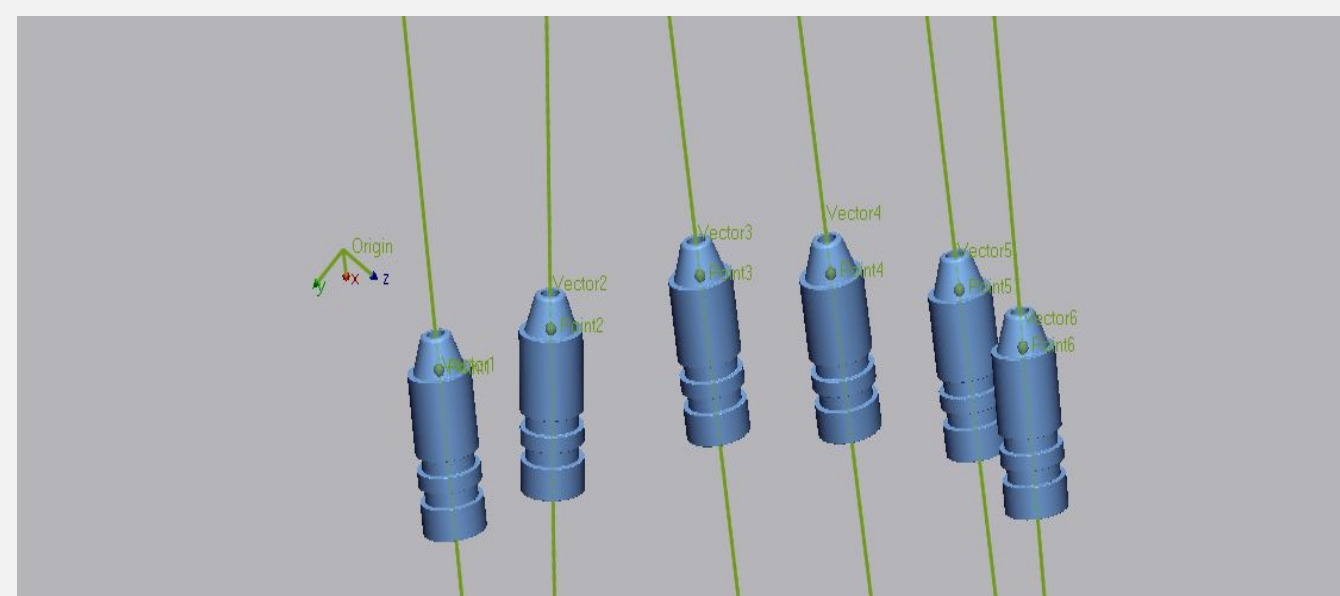


Fig. 2 - Captura de ecrã do *software* Geomagic Control X mostrando as réplicas digitais de seis pilares de implante. Pontos marcados nas plataformas planas definem os planos de referência Z, a partir dos quais são gerados vetores perpendiculares (em verde) nos centros dos círculos seccionais de cada *scan body*, utilizados para calcular os desvios lineares e angulares.

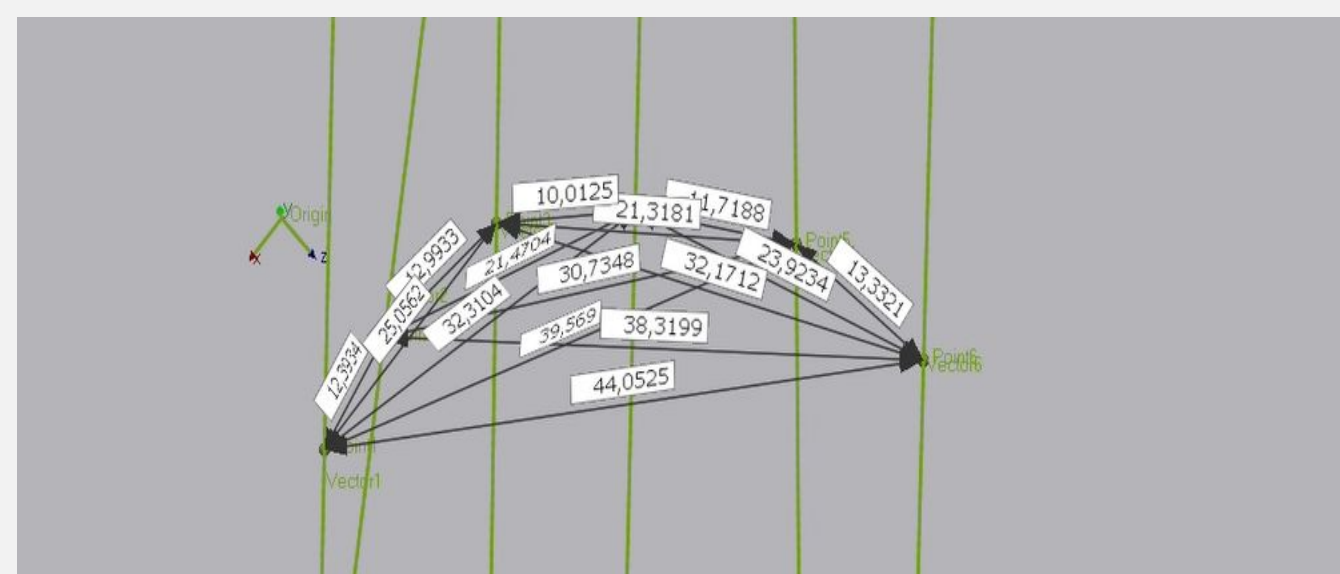


Fig. 3 - Captura de ecrã do *software* Geomagic Control X mostrando o cálculo dos desvios lineares e angulares.

Os resultados foram apresentados como **média e intervalos de confiança a 95%**, em micrometros (μm) e graus ($^\circ$), e interpretados com base em limites clinicamente aceitáveis: **150 μm** para desvios lineares e **1 grau** para discrepâncias angulares⁵. Os dados estatísticos foram analisados através de testes **Mann-Whitney U** e a significância estabelecida como $p < 0,05$.

RESULTADOS

O grupo dos **6 implantes** não apresentou diferenças estatisticamente significativas quando comparado com o grupo de 4 implantes com desvios lineares de **75,37 [43,94;106,81] μm** , e desvios angulares de **0,37 [0,22;0,52] $^\circ$** . O grupo de **4 implantes** apresentou desvios lineares de **57,37 [15,18;99,55] μm** , e desvios angulares de **0,28 [0,01;0,55] $^\circ$** .

DISCREPÂNCIAS LINEARES

DISCREPÂNCIAS ANGULARES

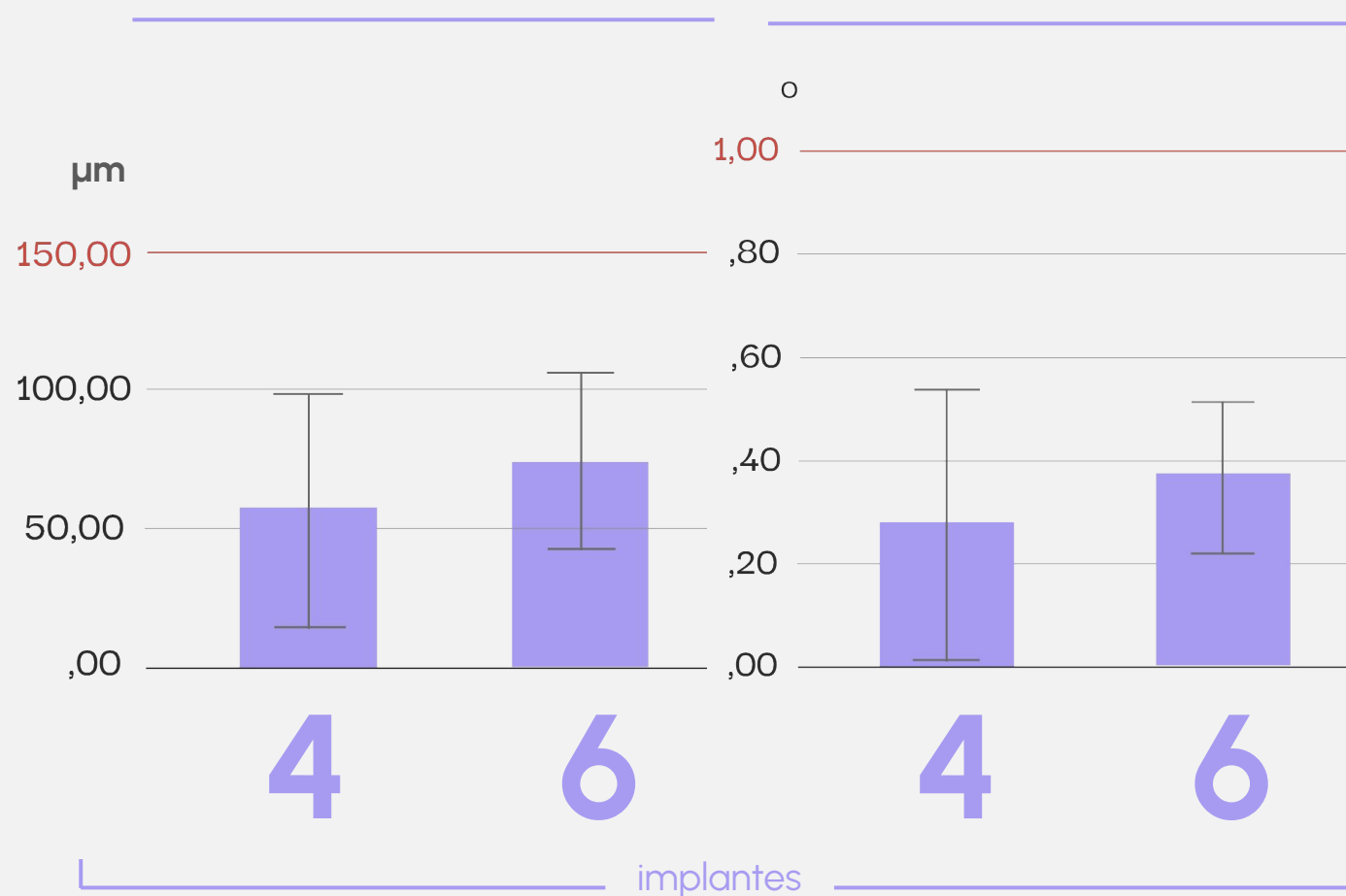


Fig. 4- Gráfico descritivo das médias e intervalo de confiança a 95% das discrepâncias lineares e angulares médias entre o *scanner* Elite e o *scanner* de referência, no grupo de 4 e de 6 implantes. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p > 0,05$).

DISTÂNCIA LINEAR

0,83%

DISTÂNCIA ANGULAR

1,67%



Fig. 5- Frequência (%) de desvios superiores a 150 μm (linear) e 1° (angular).

No grupo de **quatro implantes**, **0,53%** das medições lineares e **1,67%** das medições angulares **excederam o limite clínico de 150 μm** . Nos grupos com **seis implantes**, **13,00%** das medições lineares ultrapassaram esse limite, mas **todas** as medições angulares permaneceram **dentro dos valores clínicos aceitáveis**.

CONCLUSÃO

Neste estudo, o *scanner* intraoral Aoralscan Elite com fotogrametria integrada **demonstrou reprodutibilidade clinicamente aceitável** para a digitalização de **arcadas completas com quatro e seis implantes**.

Embora **não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas** entre os grupos, o **aumento do número de implantes e da extensão da arcada reduziu a sua reprodutibilidade**.

1. Caramês J. A comprehensive classification to full arch implant rehabilitation. Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac 2019;60:197-204. <https://doi.org/10.24873/j.rpemd.2019.12.687.2>. Pinto RJ, Casado SA, Chmielewski K, Caramês JM, Marques DS. Accuracy of different digital acquisition methods in complete arch implant-supported prostheses: An in vitro study. J Prosthet Dent 2024;131:26-32. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.07.008>; 3. Revilla-León M, Gómez-Polo M, Drone M, Barmak AB, Kois JC, Pérez-Barquero JA. Accuracy of complete arch implant scans recorded by using intraoral and extraoral photogrammetry systems. J Prosthet Dent 2025;XX:XXX-XXX. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2025.01.041>; 4. Huang R, Liu Y, Huang B, Zhang C, Chen Z, Li Z. Improved scanning accuracy with newly designed scan bodies: An in vitro study comparing digital versus conventional impression techniques for complete-arch implant rehabilitation. Clin Oral Implants Res 2020;31:625-33. <https://doi.org/10.1111/clr.13598>; 5. Carneiro Pereira AL, Medeiros VR, Da Fonte Porto Carreiro A. Influence of implant position on the accuracy of intraoral scanning in fully edentulous arches: A systematic review. J Prosthet Dent. 2021 Dec;126(6):749-55.