

VALIDADE DO USO DE IMAGENS OBTIDAS POR SCANNER 3D PARA AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DE MÁ OCLUSÃO EM ESCOLARES

VICTÓRIA KLUMB¹; ANA BEATRIZ LIMA DE QUEIROZ²; ÂNDREA PIRES DANERIS³; HUGO DA COSTA PANTOJA⁴; SARAH ARANGUREM KARAM⁵; MARCOS BRITTO CORREA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – klumbvictoria@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – queiroz.abl@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – apdaneris@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – hugopantojaneto@gmail.com

⁵Universidade Católica de Pelotas – sarahkaram_7@hotmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – marcosbrittocorrea@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A má oclusão é considerada como uma irregularidade no alinhamento dos dentes ou na sua relação durante a oclusão dentária, além dos limites considerados normais (JACOBSON, 1987). É uma condição altamente prevalente em crianças e adolescentes ao redor do mundo, afetando pelo menos um em cada dois indivíduos (LOMBARDO *et al.*, 2020), que impacta negativamente na qualidade de vida relacionada à saúde bucal de escolares de 12 anos, principalmente nos domínios emocional e de bem-estar social (DA ROSA *et al.*, 2016).

O índice de estética dentária (DAI) foi desenvolvido como um indicador da aceitabilidade social das más oclusões e como uma ferramenta de triagem para auxiliar na priorização da necessidade de tratamento ortodôntico, auxiliando na alocação de recursos e no planejamento de políticas de saúde pública voltadas para grupos com altos níveis de necessidade (DA ROSA *et al.*, 2016; JENNY *et al.*, 1980). Apesar de ser um índice estético de origem social, o DAI tem sido recomendado desde 1997 pela Organização Mundial da Saúde como uma ferramenta para estimar as necessidades de tratamento ortodôntico a nível populacional (WHO, 1997).

Estudos epidemiológicos de saúde bucal costumam exigir grande número de dentistas envolvidos por tempo considerável, com um alto custo envolvido na sua realização (DANERIS *et al.*, 2025). Além disso, especialmente em levantamentos que incluem não apenas a saúde bucal, há a necessidade de reduzir o tempo despendido em cada uma das condições avaliadas e o desconforto gerado ao indivíduo durante o exame (MANGANO *et al.*, 2017). Com o advento da odontologia digital e o surgimento de tecnologias como o scanner intraoral (SIO), uma série de vantagens têm sido apontadas para a sua utilização, como desconforto reduzido, eficiência de tempo, simplificação de procedimentos clínicos e o benefício de capturar e armazenar imagens 3D altamente precisas, o que é especialmente importante para estudos longitudinais, como estudos de coorte, já que permite a comparação de imagens entre diferentes períodos de tempo para visualizar a evolução das doenças (DANERIS *et al.*, 2025; MANGANO *et al.*, 2017).

Frente a isso, o objetivo deste estudo foi avaliar, em crianças de 11 anos de idade, se a utilização de imagens obtidas por SIO 3D é válida para mensurar alguns parâmetros presentes no DAI: Apinhamento e espaçamento no segmento incisal e relação molar anteroposterior.

2. METODOLOGIA

Este estudo adotou um delineamento transversal com o objetivo de validar o uso de imagens obtidas por SIO no diagnóstico de condições bucais, com ênfase

na detecção de maloclusões. O estudo foi conduzido com uma amostra de escolares de 11 anos de idade, regularmente matriculados na 6ª série do ensino fundamental do Colégio Municipal Pelotense, localizado em Pelotas, RS. A amostra foi composta por 72 escolares, que foram submetidos a exames clínicos convencionais e a escaneamentos intraorais realizados com o scanner TRIOS 3® (3Shape – Dinamarca), permitindo a comparação direta entre os métodos diagnósticos. Tanto os exames clínicos quanto os escaneamentos foram executados por equipes previamente treinadas e calibradas com base em um padrão-ouro, seguindo protocolos padronizados de avaliação e os critérios presentes no DAI em relação a presença de apinhamento, espaçamento e relação molar. As imagens obtidas por meio do scanner foram armazenadas digitalmente, viabilizando análises posteriores. As propriedades diagnósticas do exame por meio da imagem de scanner 3D foram aferidas em relação ao exame clínico-epidemiológico (padrão-ouro). Foram também aferidas a reprodutibilidade interexaminador para as avaliações realizadas por meio do scanner.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a reprodutibilidade interexaminador entre cada um dos avaliadores do escaneamento com a o exame clínico, e entre os dois examinadores das imagens, demonstrando valores de reprodutibilidade regulares ou moderados na comparação com o exame clínico. Já a reprodutibilidade interexaminadores na avaliação dos escaneamentos, medida pelo coeficiente Kappa, apresentou valores acima de 0.58 para todos os parâmetros, com valores aceitáveis.

Tabela 1 – Concordância entre o exame clínico e os avaliadores do escaneamento na detecção de categorias de maloclusão (Índice Kappa ponderado).

Avaliadores	Apinhamento	Espaçamento	Relação molar*
Clínico x Aval. 1	0.41	0.43	0.12
Clínico x Aval. 2	0.39	0.54	0.24
Aval. 1 x Aval. 2	0.61	0.58	0.60

*Dados perdidos devido a limitação do software.

A Tabela 2 aponta as propriedades diagnósticas do SIO em relação ao padrão-ouro clínico para presença de apinhamento e espaçamento em pelo menos um os arcos. Observou-se que os valores de especificidade foram melhores para o apinhamento dentário, com 85% e 87.5% para os avaliadores 1 e 2, respectivamente. Por outro lado, a sensibilidade foi superior para o espaçamento dentário, especialmente para o avaliador 2, com 83.7%

Tabela 2 – Desempenho diagnóstico dos avaliadores do escaneamento em relação ao padrão-ouro clínico, por condição avaliada.

Condição	Avaliador	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)
Apinhamento	Aval. 1	53.1	85	73.9	69.4
	Aval. 2	56.3	87.5	78.3	71.4
Espaçamento	Aval. 1	67.4	79.3	82.9	62.2
	Aval. 2	83.7	72.4	81.8	75

VPP = Valor Preditivo Positivo; VPN = Valor Preditivo Negativo.

Por fim, a Tabela 3 apresenta o desempenho diagnóstico entre os avaliadores do escaneamento, com sensibilidade de 78.3%, especificidade de

89.8% e coeficiente Kappa 0.68 para a detecção de apinhamento através das imagens 3D, e sensibilidade 91.4%, especificidade 67.6% e coeficiente Kappa 0.59 para a detecção de espaçamento.

Tabela 3 – Concordância e desempenho diagnóstico entre os avaliadores do escaneamento (Aval.1 x Aval. 2).

Condição	Kappa	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	VPP (%)	VPN (%)
Apinhamento	0.68	78.3	89.8	78.3	89.8
Espaçamento	0.59	91.4	67.6	72.7	89.3

VPP = Valor Preditivo Positivo; VPN = Valor Preditivo Negativo.

Em conjunto, pode-se observar que a avaliação de imagens obtidas por scanner 3D obteve boa reprodutibilidade interna, comparando-se os dois avaliadores, superando os resultados quando comparado ao exame clínico onde, especialmente para apinhamento os valores de sensibilidade foram mais baixos. Considerando o detalhamento obtido nas imagens 3D e a limitação de iluminação e tempo no exame epidemiológico, a hipótese de que o diagnóstico por meio de imagem é mais preciso que o clínico-epidemiológico não pode ser descartada.

Como o diagnóstico ortodôntico convencional é qualitativo, diversos sistemas quantitativos de avaliação da má oclusão e da necessidade de tratamento ortodôntico foram desenvolvidos, dentre eles o DAI, que resume um conjunto de características oclusais em valores numéricos, contendo critérios clínicos e estéticos (JENNY; CONS, 1996; LIMA *et al.*, 2010). Em escala populacional, o uso do SIO aprimora a coleta de dados, fornecendo imagens reprodutíveis de alta resolução que podem ser armazenadas e reanalisadas, além de causar menor desconforto durante o exame tanto para participantes quanto para examinadores, reduzindo ainda a dependência de dentistas para avaliações, já que pessoal de outras formações, quanto treinado, pode realizar a aquisição de maneira padronizada (DANERIS *et al.*, 2025).

Com a utilização do DAI, há a premissa de benefício significativo com a realização do tratamento ortodôntico, que melhora da estética e, consequentemente, o bem-estar social e psicológico do indivíduo (JENNY; CONS, 1996). Embora consolidado, esse instrumento foi desenvolvido para a dentição permanente, e apresenta limitações quando utilizado na avaliação na dentição mista, como neste estudo. Algumas condições de oclusão, como o diastema interincisivo, são comumente encontrados nessa fase e podem levar a uma superestimação da prevalência de maloclusões (VEDOVELLO *et al.*, 2025). Em contrapartida, outros aspectos importantes da dentição mista, como a mordida cruzada posterior, são ignorados por esse índice, o que também subestima a necessidade de tratamento (VEDOVELLO *et al.*, 2025). De qualquer maneira, não existe um instrumento específico para avaliar a má oclusão na dentição mista em uma perspectiva epidemiológica (DE CARVALHO *et al.*, 2021).

Um estudo longitudinal recente que acompanhou crianças na transição da dentição mista para permanente, mostrou que em 39% delas a necessidade de tratamento ortodôntico avaliada pelo DAI aumentou. Estas crianças se beneficiariam de um diagnóstico e intervenção precoce, especialmente na contenção de fatores de risco capazes de agravar a maloclusão quando presentes durante o crescimento, o que é facilitado pelo uso de ferramentas como o SIO (GRIPPAUDO *et al.*, 2020; VEDOVELLO *et al.*, 2025).

4. CONCLUSÕES

Enquanto a avaliação das imagens 3D obtidas através de escaneamento intraoral demonstrou ser válida para identificar a ausência tanto de apinhamento quanto de espaçamento dentário (especificidade), a capacidade de diagnosticar a presença de apinhamento foi menor (sensibilidade). Em conjunto com os VPNs é possível afirmar que a análise das imagens é uma alternativa viável, com boa reprodutibilidade interna. Novos estudos devem ser realizados para comparar as demais características avaliadas no DAI, assim como utilizando um exame clínico detalhado como padrão-ouro.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DA ROSA, Guilherme Nascimento *et al.* Association of malocclusion, happiness, and oral health-related quality of life (OHRQoL) in schoolchildren. **Journal of Public Health Dentistry**, v. 76, n. 2, p. 85–90, 2016.
- DANERIS, Ândrea P. *et al.* Validation of intraoral scanner as a tool for the epidemiological diagnosis of caries. **Journal of Dentistry**, v. 160, 2025.
- DE CARVALHO, Ana Letícia Mello *et al.* Association between 2 indexes for evaluating malocclusion in the mixed dentition. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 159, n. 1, p. 81–85, 2021.
- GRIPPAUDO, C. *et al.* Orthodontic treatment need and timing: Assessment of evolutive malocclusion conditions and associated risk factors. **European Journal of Paediatric Dentistry**, v. 21, n. 3, p. 203–208, 2020.
- JACOBSON, Alex. DAI: The Dental Aesthetic Index. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 92, n. 6, p. 521–522, 1987.
- JENNY, Joanna *et al.* Test of a method to determine socially acceptable occlusal conditions. **Community Dent Oral Epidemiol**, v. 8, n. 8, p. 424–433, 1980.
- JENNY, Joanna; CONS, Naham C. Comparing and contrasting two orthodontic indices, the Index of Orthodontic Treatment Need and the Dental Aesthetic Index. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 110, n. 4, p. 410–416, 1996.
- LIMA, Rejane Bezerra de *et al.* An analysis of reproducibility of DAI and IOTN indexes in a Brazilian scene. **Cien Saude Colet**, v. 15, n. 3, p. 785–792, 2010.
- LOMBARDO, G. *et al.* Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: A systematic review and meta-analysis. **European Journal of Paediatric Dentistry**, v. 21, n. 2, p. 115–122, 2020.
- MANGANO, Francesco *et al.* Intraoral scanners in dentistry: A review of the current literature. **BMC Oral Health**, v. 17, n. 1, 2017.
- VEDOVELLO, Silvia Amelia Scudeler *et al.* A 4-year follow-up of the need for orthodontic treatment using the Dental Aesthetic Index-DAI: an exploratory analysis. **Brazilian Oral Research**, v. 39, 2025.
- WHO. **Oral Health Surveys: Basic Methods**. 4th. ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1997.