RCO
Revista Clínica de Odontologia

Avaliação da precisão de escaneamentos de preparos cavitários para *endocrown* em três profundidades com diferentes escâneres intraorais: estudo *in vitro*

Assesement of the acxuracy of scanning cavity preparations for *endocrown* at three depths with different intraoral scanners: *in vitro* study

André Luiz Dias
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Alex Júnio Teixeira de Oliveira
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Beatriz Marques Dias
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Carolina Belei Bastos dos Santos
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Fernanda Ribeiro Porto
Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Como citar: Dias AL, Oliveira ATJ, Dias BM, Santos CBB, Porto FR. Avaliação da precisão de escaneamentos de preparos cavitários para endocrown em três profundidades com diferentes escâneres intraorais: estudo in vitro. Revista Clínica de Odontologia. 2026;8(1):141-157.

RESUMO

Introdução: Os escâneres intraorais (IOS) são dispositivos que vêm ganhando popularidade na Odontologia, permitindo uma visualização em tempo real do objeto escaneado, com maior acurácia e velocidade de digitalização. A precisão dos IOS no escaneamento de cavidades profundas, como é o caso de preparos de endocrown, é pouco abordada na literatura. **Objetivo:** Avaliar, in vitro, a precisão de leitura de escaneamento de preparos cavitários nas profundidades de 2, 4 e 5,5 mm para endocrowns em pré-molares e molares superiores utilizando-sediferentes modelos de IOS. **Métodos**: Foram selecionados seis dentes (pré-molares e molares superiores) de um manequim odontológico Pronew®, para receberem preparos cavitários para endocrown nas profundidades de 2, 4 e 5,5 mm. Na sequência foram utilizados seis diferentes modelos de IOS para escanear os referidos preparos. No software CAD exocad®, foi realizada a mensuração para avaliar a precisão de leitura dos IOS. As medidas obtidas no exocad® foram inseridas em planilha do Excel® e analisadas estatisticamente pelo teste de Shapiro-Wilk, análise de variância (ANOVA) one-way e two-way, coeficiente de correlação intraclasse (ICC) e intervalo de confiança (IC) de 95%, todos com nível de significância de $p < 0.05$. **Resultados:** As medidas apresentaram boa consistência interna e confiabilidade, com ICC de 0,97 ($p < 0,001$). Verificou-se efeito estatisticamente significativo na precisão de leitura de escaneamento de preparos cavitários das

profundidades 2 e 3 (4 e 5,5 mm) (F2,3 = 87,03; p = 0,002), sendo a profundidade 1 (2 mm) estatisticamente diferente das profundidades 2 e 3(4 mm, p = 0,008; 5,5 mm, p = 0,003). No entanto, quando considerados os IOS, não houve diferença nas interações (p > 0,05). **Conclusão:** Com as variáveis metodológicas semelhantes às do processo de confecção real clínica, associadas aos resultados obtidos neste estudo in vitro, pode-se considerar que os IOS avaliados apresentaram similaridade na precisão de leitura de escaneamento nos preparos cavitários nas profundidades avaliadas.

Palavras-chave: Preparo de dente para prótese. CAD/CAM. Dente pré-molar. Dente molar.

ABSTRACT

Introduction: Intraoral scanners (IOS) are devices that have been gaining popularity in Dentistry, allowing real-time visualization of the scanned object, with greater accuracy and scanning speed. The accuracy of IOS in scanning deep cavities, such as endocrownpreparations, is little discussed in the literature. **Objective:** To evaluate, in vitro, the scanning reading accuracy of cavity preparations at depths of 2, 4 and 5.5 mm for endocrowns in upper premolars and molars using different IOS models. **Methods:** Six teeth (upper premolars and molars) were selected from a Pronew® dental manikin to receive cavity preparations for endocrown at depths of 2, 4 and 5.5 mm. Six different IOS models were then used to scan the aforementioned preparations. Using the exocad® CAD software, measurements were taken to evaluate the reading accuracy of the IOS. The measurements obtained from exocad® were inserted into an Excel® spreadsheet and statistically analyzed using the Shapiro-Wilk test, one-way and two-way analysis of variance (ANOVA), intraclass correlation coefficient (CCI) and confidence interval (CI) of 95%, all with a significance level of p < 0.05. **Results:** The measures showed good internal consistency and reliability, with an CCI of 0.97 (p < 0.001). There was a statistically significant effect on the scanning reading accuracy of cavity preparations at depths 2 and 3 (4 and 5.5 mm) (F2,3 = 87.03; p = 0.002), with depth 1 (2 mm) being statistically different of depths2,3 (4 mm, p = 0.008; 5.5 mm, p = 0.003). However, when considering IOS, there was no difference in interactions (p > 0.05). **Conclusion:** With the methodological variables similar to those of the real clinical manufacturing process, associated with the results obtained in this in vitro study, it can be considered that the IOS evaluated showed similarity in scanning reading accuracy in cavity preparations at the depths evaluated.

Keywords: Tooth preparation for prothesis. CAD/CAM. Premolar tooth. Molar tooth.

INTRODUÇÃO

Na década de 1980, Mörmann e Brandestini desenvolveram o primeiro sistema de desenho assistido por computador e tecnologia de fabricação assistida por computador (CAD/CAM) disponível no mercado, o CEREC, que evoluiu por meio de atualizações de software e hardware, resultando no CEREC 3, que

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

disponibilizou um programa de design tridimensional(3D)[1]. A abordagem CAD/CAM vem ganhando cada vez mais espaço e popularidade na Odontologia, por ser uma ferramenta precisa, que possibilita confeccionar restaurações dentárias com menor índice de falhas[1,2]. Sendo assim, o primeiro passo do caminho digital é o escaneamento intraoral, que é realizado pelos escâneres intraorais (IOS)[3].

Esses dispositivos permitem uma visualização em tempo real do objeto copiado, com maior velocidade, precisão de imagem e menor índice de distorção. Por meio de câmeras de alta resolução, os IOS projetam uma fonte de luz sobre o objeto desejado, que pode ser, por exemplo, um único dente, uma arcada inteira e/ou tecidos moles[4]. Assim, é possível obter dados que são processados em um software com sistema de reconstrução 3D, no qual é possível obter imagens das impressões ópticas que possibilitam o planejamento virtual das restaurações (CAD), que posteriormente é enviado para realizar a fresagem controlada por computador (CAM), resultando na restauração física[2-4].

Além de proporcionarem maior acurácia e velocidade de digitalização, quando comparados as moldagens convencionais, os IOS contribuem para uma melhor comunicação do cirurgião-dentista com ostécnicos de laboratórios, pois a produção de um arquivo digital (STL) com o plano de tratamento do paciente pode ser facilmente enviado aos laboratórios com qualidade, otimizando o tempo de trabalho e custo do profissional na fabricação de peças protéticas. Desse modo, eliminam as etapas convencionais de moldagem e modelos em gesso, que estão sujeitos a numerosos erros subjetivos e maior desconforto para o paciente[5,7-11].

Apesar disso, é importante ressaltar que existem casos que os IOS apresentam limitações, quando comparados aos métodos tradicionais de moldagem. Um exemplo é o fato da luz dos IOS ter maior dificuldade na leitura correta de linhas marginais profundas de dentes preparados, como é o caso dos preparos subgengivais[7]. Dessa forma, principalmente em áreas estéticas, essa dificuldade de detecção pode ser prejudicial à adaptação da restauração final.

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Além disso, outra limitação existente é em casos em que há sangramento, uma vez que o sangue pode obscurecer as margens protéticas, interferindo na captação da imagem, e o custo dos sistemas de digitalização intraoral, que ainda não é acessível para todos os utilizadores[7-9].

As pesquisas disponíveis nos últimos cinco anos avaliando os IOS têm se concentrado na acurácia, definida pela International Organization for Standardization (ISO 5725-1) como a combinação de "veracidade" e "precisão", sendo a "veracidade" descrita como a proximidade de concordância entre a média aritmética de diversos resultados do teste e o valor de referência verdadeiro ou aceito. Já a precisão, refere-se à proximidade de concordância entre os resultados dos testes obtidos sob condições estipuladas[9,12].

A maioria dos estudos sobre escaneamento, disponíveis na literatura, são voltados para adaptação marginal e ajuste interno de restaurações[4,8,13,14]. Entretanto, a veracidade e precisão dos diferentes IOS presentes no mercado, no escaneamento de cavidades profundas, como no caso dos preparos para endocrown, é pouco abordada[4].

Em 1999, Bindl & Mörmann15 definiram, com base nos conceitos desenvolvidos por Pissis (1995)[16], endocrown como uma alternativa restauradora que reúne coroa e núcleo em uma única peça, resultando assim em restaurações monobloco, que são indicadas para dentes pré-molares e molares danificados e tratados endodonticamente, sem necessidade de pino intrarradicular[15,16].

É importante ressaltar que na ausência do pino intrarradicular, essas restaurações são ancoradas na porção interna da câmara pulpar do dente e nas margens da cavidade, para gerar a retenção macro e micromecânica da coroa, proporcionada pelas paredes pulpares e pela cimentação adesiva[15-18]. A confecção das endocrowns é vantajosa, pois preconiza a preservação da estrutura sadia, demanda menos tempo clínico e uma melhor distribuição das tensões mastigatórias nas estruturas dentárias remanescentes[15,18,19].

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Em relação ao preparo cavitário, as dimensões quanto à profundidade da câmara pulpar não são claramente determinadas na literatura, pois depende do caso apresentado pelo paciente[16]. Uma vez realizado opreparo cavitário, ele pode ser escaneado pelo IOS e a restauração pode ser disponibilizada e confeccionada pelo próprio cirurgião-dentista no sistema CAD/CAM[15-19].

As pesquisas apontam que o aumento da profundidade cavitária no interior da câmara pulpar é proporcional ao aumento da retenção, estabilidade e adesão de uma peça. Todavia, os IOS apresentam uma certa limitação ótica para captar, com veracidade, cavidades mais profundas[4].

Assim, este estudo objetivou comparar, in vitro, a precisão de leitura de escaneamento de preparos cavitários nas profundidades de 2, 4 e 5,5 mm para endocrowns em pré-molares e molares superiores, utilizando-se diferentes modelos de IOS.

MÉTODOS

Por se tratar de uma pesquisa in vitro, a mesma recebeu Dispensa do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FCMS-JF/Suprema.

Amostra

De uma arcada superior de um manequim odontológico Pronew® (ref. AC022) foram selecionados seis dentes (3 primeiros pré-molares e 3 segundos molares) com dimensões padronizadas (Figura 1).

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Figura 1. Vista oclusal da arcada superior do manequimodontológico.

2.2 Preparo cavitário

Para a realização dos preparos de endocrown as amostras de molares e pré-molares foram demarcadas com grafite na altura axial 2 mm acima da junção amelocementária e seccionadas, em baixa rotação, com o disco diamantado serrilhado da marca KG Sorensen (São Paulo-SP, Brasil), obtendo-se aproximadamente 1,5 mm de espessura de parede gengival.

Em seguida, as seis amostras foram distribuídas em três grupos (n = 2), de acordo com o tipo de preparo intracâmara pulpar:

Grupo 1 (G1): um primeiro pré-molar e um segundo molar superiores com profundidade da cavidade intracâmara de 2 mm (Figura 2);

Grupo 2 (G2): um primeiro pré-molar e um segundo molar superiores com profundidade da cavidade intracâmara de 4 mm (figura 2);



Figura 2. Vista oclusal dos preparos de endocrown com 2 e 4 mm de profundidade.

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Grupo 3 (G3): um primeiro pré-molar e um segundo molar superiores com profundidade da cavidade intracâmara de 5,5 mm (figura 2);



Figura 3. Vista oclusal dos preparos de endocrown com 5,5 mm de profundidade.

O preparo intracâmara pulpar foi padronizado e confeccionado em todas as amostras por um único operador. Foi realizado um desgaste com ponta diamantada #3131 (KG Sorensen, São Paulo-SP, Brasil) em baixa rotação, no sentido axiopulpar com profundidade de 2 mm (G1), 4 mm (G2) e 5,5 mm (G3), respeitando a anatomia de cada dente. Além disso, no preparo do G3 com maior profundidade (5,5mm), foi utilizada broca #3216 (KG Sorensen, São Paulo-SP, Brasil), em baixa rotação, para a simulação das entradas dos canais. Ao final, o preparo intracâmara foi verificado com a sonda Carolina do Norte 15 milimetrada millennium da marca Golgran (Figura 4).

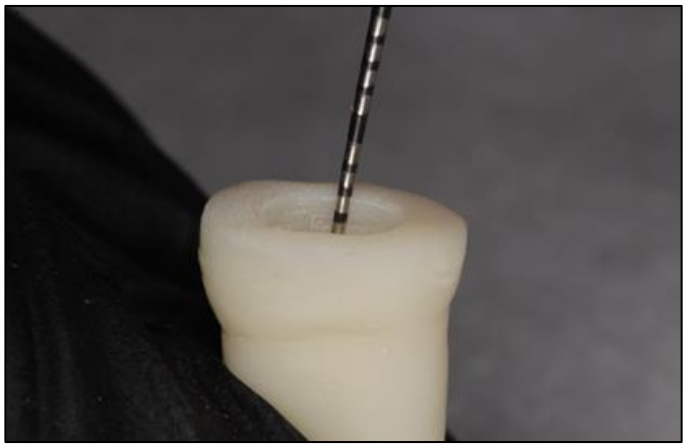

Figura 4. Verificação da profundidade do preparo de endocrown com a sonda Carolina do Norte 15 milimetrada.

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Com a ponta diamantada #3131 (KG Sorensen, São Paulo-SP, Brasil), além de realizar as profundidades dos preparos, foi possível ajustar a divergência oclusal total em 10º, garantindo expulsividade.

As margens foram finalizadas com um preparo em ombro, com 1,5 mm, ângulos internos arredondados e a parede de fundo regularizada de forma plana, proporcionados pela ponta #3131. Ademais, com a mesma broca, foi possível obter a conformação interna da câmara pulpar e realizar o acabamento do preparo, garantindo ausência de irregularidades, conforme Shin et al. (2017)[17]. (Figura 5).

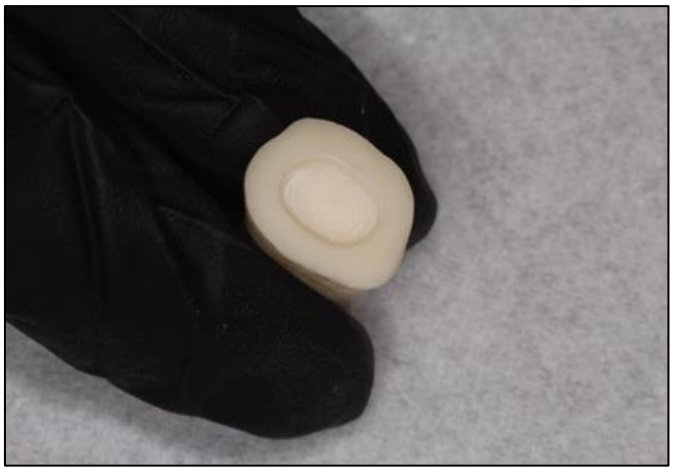

Figura 5. Vista oclusal do preparo endocrown.

2.3 Escaneamento

Após a realização dos preparos para endocrownos dentes foram embutidos na arcada superior do manequim Pronewâ, visando uma melhor simulação dos dentes e tecidos, para serem escaneados por seis IOS, sendo eles: Medit i600 - SIN; CEREC Omnicam -Dentsply Sirona; Virtuo Vivo - Straumann Dental Wings; Itero Element 2 - Align Technologies; Eagle.IOS - Dabi Atlante e TRIOS 3 - 3Shape (Figura 6), disponíveis no mercado, que previamente foram calibrados, de acordo com as orientações de cada fabricante.

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Figura 6. Escaneamento digital da arcada.

2.4 Mensuração

Os dados obtidos por cada escaneamento foram convertidos para o formato de arquivo STL, e em seguida, foram carregados em um programa de software para avaliação 3D, o Exocad® versão V3.1-8200/64.

Para iniciar o design, os dentes preparados foram selecionados juntamente com a opção "coroa anatômica" e, utilizando a ferramenta ''desenho", as imagens obtidas foram convertidas no programa pelo esquema de duplo modelo, com arcada superior e inferior em oclusão. Para dar continuidade à mensuração do desenho, apenas os preparos cavitários dos dentes superiores foram analisados de forma isolada. Por fim, o ângulo cavo superficial da face mesial de cada preparo foi demarcado em um ponto previamente estabelecido, para a uniformização da leitura das suas dimensões internas e obtenção da altura máxima (Figura 7).

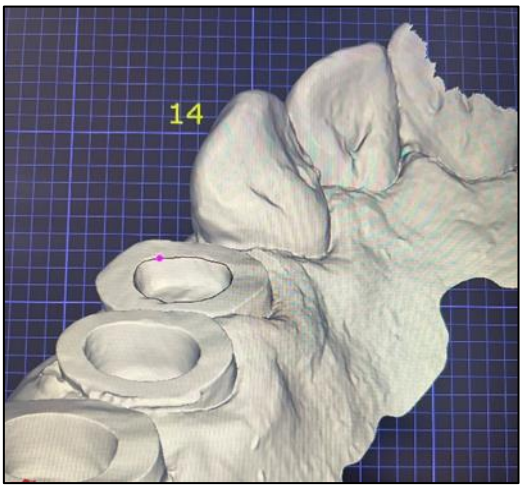

Figura 7. Mensuração do preparo de endocrownsuperior com Eagle.IOS

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

As medidas obtidas no software Exocad de cada preparo/profundidade de escaneamento de cada IOS foram inseridas em uma planilha do Excelâ e analisadas estatisticamente.

2.4 Análise estatística

Os dados foram apresentados utilizando-se média, desvio-padrão, valor mínimo e valor máximo. Os dados apresentaram distribuição normal (teste Shapiro-Wilk; p> 0,05). A comparação dos valores pareados para cada dente foi realizada por meio da análise de variância (ANOVA) one-way para medidas repetidas. ANOVA two-way para medidas repetidas foram calculadas para verificar o efeito da profundidade e do tipo de dente nos resultados dos IOS. As comparações múltiplas foram realizadas utilizando a correção de Sidak. A confiabilidade e consistência das medidas pelos seis IOS foram avaliadas por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC – absolute agreement) e do intervalo de confiança de 95% (IC95%). As análises foram realizadas no software IBM SPSS Statistics versão 26.0 e o nível de significância adotado foi p <0.05.

RESULTADOS

As medidas apresentaram boa consistência interna e confiabilidade, onde o ICC foi de 0,97 (IC95%: 0,91-0,99; p < 0,001). A Tabela 1 apresenta os resultados de acordo com o grupo, dente avaliado (1º pré-molar e 2º molar), preparo/profundidade, e modelos de IOS utilizados. Um total de seis dentes foram avaliados pelos seis IOS incluídos nesta pesquisa. Os dentes avaliados foram distribuídos de acordo com o preparo/profundidade para 2, 4 e 5,5 mm: G1 (n = 2), G2 (n = 2) e G3 (n = 2), e o tipo de dente, 1º pré-molar (n = 3) ou 2º molar (n = 3).

Tabela 1. Medidas mensuradas no Exocad® pelos IOS nos preparos de cada dente

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Grupo		Preparo	Medidas (mm) no Exocad de cada IOS					
		Profund.	Virtuo	Eagle	ITero	Medit	Trios	Cerec
G1	1º Pré-molar	2 mm	2,74	2,62	2,83	2,81	2,68	2,84
G2		4 mm	4,36	4,78	4,53	4,78	4,55	4,54
G3		5,5 mm	5,44	5,27	5,49	5,85	5,21	5,61
G1	2º Molar	2 mm	2,91	3,53	2,97	3,13	2,93	2,98
G2		4 mm	4,65	5,42	4,78	5,06	4,87	4,81
G3		5,5 mm	5,40	4,98	5,42	5,48	5,28	5,31

Legenda: mm (milímetro).

Com base nesses dados, foi feita a comparação dos efeitos de interação (IOS*Profundidade e IOS*Tipo de dente) e efeitos principais (IOS, profundidade e tipo de dente) (Tabela 2). Verificou-se efeito estatisticamente significativo na precisão de leitura de escaneamento de preparos cavitários nas profundidades dos grupos G2 e G3 (4 e 5,5 mm) ($F_{2,3} = 87,03$; $p = 0,002$), sendo a profundidade do G1 (2 mm) estatisticamente diferente das profundidades dos grupos G2 e G3 (4 mm, $p = 0,008$; 5,5 mm, $p = 0,003$). No entanto, quando considerados os IOS, não houve diferença nas interações ($p > 0,05$) (Gráfico 1).

Tabela 2. Comparação dos efeitos de interação e dos efeitos principais

Efeitos	F	p-valor
IOS* Profundidade	2,781	0,178
IOS* Tipo de dente	0,561	0,527
IOS	1,712	0,244

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Profundidade	87,028	**0,002**
Tipo de dente	0,027	0,877

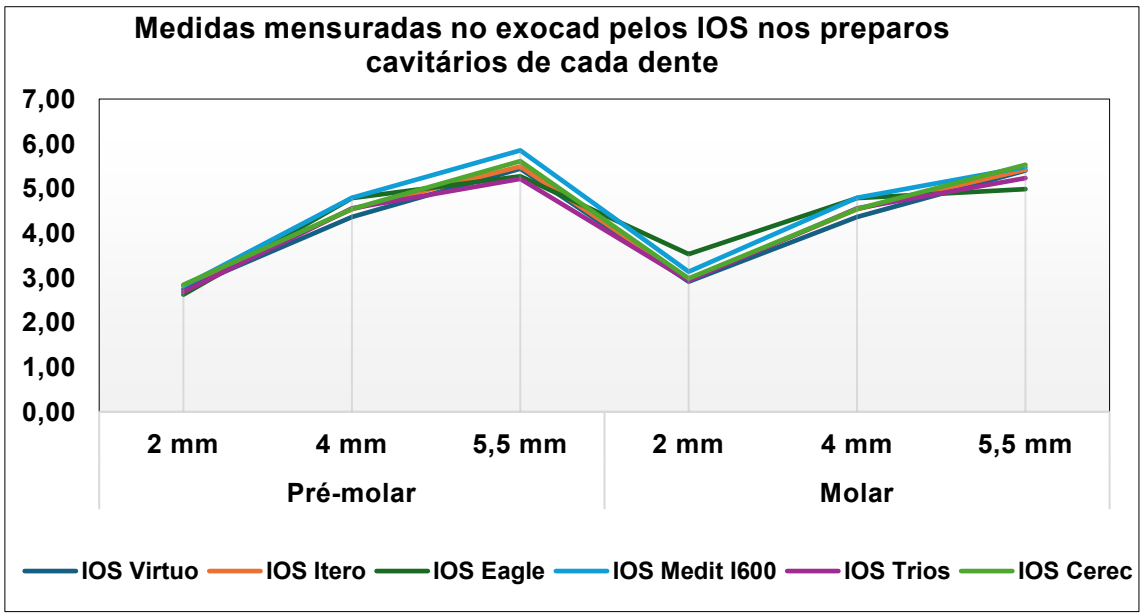

Gráfico 1. Medidas mensuradas no Exocad® pelos IOS nos preparos cavitários de cada dente

DISCUSSÃO

A efetividade clínica das endocrowns[20,21] e a realidade atual do escaneamento intraoral[4] indicam a necessidade do conhecimento da leitura, pelos IOS, da superfície interna deste tipo de preparo cavitário.

A ferramenta digital disponível e acessível paraavaliação dos preparos tipo endocrown neste estudo foi o software Exocad® 3D e foram utilizados os recursos de mensuração disponíveis neste programa.

Para este estudo in vitro, assim como em outras pesquisas[13,22], os dentes de plástico de manequim odontológico foram a alternativa para a inspeção inicial nesta relação preparo cavitário interno e escaneamento digital, produzindo

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

imagens digitais muito semelhantes às dos dentes naturais e permitindo leitura adequada pelos diferentes IOS.

Os resultados do presente trabalho demonstraram não haver diferenças estatisticamente significantes das leituras de profundidades dos preparos entre os tipos de dentes (molares e pré-molares), o que significa que, mesmo em câmaras pulpares com dimensões menores, os IOS conseguem ler as profundidades máximas dos preparos de endocrown.

No presente estudo não foi encontrada diferença significativa entre as seis marcas de IOS avaliadas em relação à profundidade de escaneamento de cavidades para endocrown. Todavia, existem estudos na literatura que diferem dos resultados encontrados no presente estudo. Segundo Gurpinar et al. (2022)[4], o CEREC Primescan obteve melhores resultados de precisão, quando comparado às demais marcas de IOS testados (TRIOS 3; CEREC Omnicam; Itero Element 2; Planmeca Emerald; Virtuo Vivo) para preparos de endocrown. Esses resultados também foram consistentes com os encontrados por Ender et al. (2018)[23], que avaliaram oito diferentes IOS e encontraram diferença significativa apenas para o CEREC Primescan, que não foi testado neste estudo. Dos seis IOS avaliados na presente pesquisa, quatro deles TRIOS 3; CEREC Omnicam; Itero Element 2 e Virtuo Vivo foram testados também por Gurpinar et al. (2022) e três deles Trios 3, Itero Element 2 e CerecOmnicam por Ender et al. (2018)[23], sem diferenças significativas em nenhum dos estudos.

Uma questão que merece discussão neste estudo é que, apesar das profundidades de 2 e 4 mm serem apontadas na literatura como suficientes para uma restauração do tipo endocrown resistentes a fraturas[24], os IOS apresentaram efetividade e capacidade de leitura de maiores profundidades, até mesmo na região próxima aos canais radiculares, de acordo com os dados obtidos nesta pesquisa, indicando que um preparo mais profundo pode ser escaneado, em situações que seja necessário garantir maior retenção e área de adesão.

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Um fator importante que pode ser levado em consideração é que, apesar dos critérios já definidos na literatura dos preparos cavitários de restaurações endocrowns terem sido executados no presente estudo[17], não foi possível a definição de um ponto específico, no modelo mestre, que fosse uma marcação inequívoca para a leitura do Exocad®, por limitação do próprio programa. Sendo assim, foi utilizado o ponto mais alto do ângulo cavo superficial, na região mesial de cada preparo, para uniformizar os traçados. Porém, como esse ponto é demarcado no maior aumento da imagem digital e manualmente escolhido, é possível haver mínimas discrepâncias na posição inicial. Isso reforça porque, mesmo a Odontologia digital já sendorealidade na rotina de cirurgiões-dentistas, nem sempre substitui os métodos tradicionais. O uso do sistema CAD/CAM depende de uma curva de aprendizagem por parte do operador para o sucesso da restauração final[7].

Outra limitação decorrente do estudo foi o fato da pesquisa ser realizada em manequim odontológico, excluindo características da cavidade bucal como saliva, tecidos dentários naturais, sangue e movimentos da língua, ou seja, fatores clínicos que podem afetar a precisão do escaneamento[7,12,13,22]. Ademais, os escaneamentos foram realizados por seis operadores diferentes, treinados no seu modelo específico de IOS.

Por fim, este estudo sugere ser fundamental realizar trabalhos adicionais bem desenhados no campo do escaneamento intraoral para explorar aspectos mais específicos e aprimorar a padronização do processo, principalmente estudos clínicos.

CONCLUSÃO

Com as variáveis metodológicas semelhantes às do processo de confecção real clínica, associadas aos resultados obtidos neste estudo in vitro, pode-se considerar que os IOS avaliados apresentaram similaridade na precisão de leitura

10.70614/1nph8v27
Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

de escaneamento nos preparos cavitários para endocrowns nas profundidades de 2, 4 e 5,5 mm, tanto para pré-molar quanto para molar.

REFERÊNCIAS

1. Mörmann WH. The evolution of the CEREC system. J Am Dent Assoc. 2006;137(Suppl):7-13.

2. Sannino G, Germano F, Arcuri L, Bigelli E, Arcuri C, Barlattani A. CEREC CAD/CAM chairside system. Oral Implantol. 2015;7(3):57-70.

3. Ferrini F, Sannino G, Chiola C, Capparé P, Gastaldi G, Gherlone EF. Influence of intraoral scanner (IOS) on the marginal accuracy of CAD/CAM single crowns. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(4):1-9.

4. Gurpinar B, Tak O. Effect of pulp chamber depth on the accuracy of endocrown scans made with different intraoral scanners versus an industrial scanner: an in vitro study. J Prosthet Dent. 2022;127(3):430-437.

5. Stanley M, Paz AG, Miguel I, Coachman C. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report. BMC Oral Health. 2018;18(1):1-8.

6. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P, et al. Intraoral scanner technologies: a review to make a successful impression. J Healthc Eng. 2017;2017:8427595. doi:10.1155/2017/8427595.

7. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. BMC Oral Health. 2017;17:1-11.

8. Imburgia M, Logozzo S, Hauschild U, Veronesi G, Mangano C, Mangano FG. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. BMC Oral Health. 2017;17:1-13.

9. Zimmermann M, Mehl A, Mörmann WH, Reich S. Intraoral scanning systems – a current overview. Int J Comput Dent. 2015;18(2):101-129.

10. Aragón ML, Pontes LF, Bichara LM, Flores-Mir C, Normando D. Validity and reliability of intraoral scanners compared to conventional

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

gypsum models measurements: a systematic review. Eur J Orthod. 2016;38(4):429-434.

11. Kim J, Park JM, Kim M, Heo SJ, Shin IH, Kim M. Comparison of experience curves between two 3-dimensional intraoral scanners. J Prosthet Dent. 2016;116(2):221-230.

12. International Organization for Standardization. ISO 5725-1: accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 1: general principles and definitions. Geneva: ISO; 2022.

13. Patzelt SB, Emmanouilidi A, Stampf S, Strub JR, Att W. Accuracy of full-arch scans using intraoral scanners. Clin Oral Investig. 2014;18(6):1687-1694.

14. Renne W, Ludlow M, Fryml J, Schurch Z, Mennito A, Kessler R, et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners: an in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. J Prosthet Dent. 2017;118(1):36-42.

15. Bindl A, Mörmann WH. Clinical evaluation of adhesively placed CEREC endocrowns after 2 years—preliminary results. J Adhes Dent. 1999;1(3):255-265.

16. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1995;7(5):83-94.

17. Shin Y, Park S, Park JW, Kim KM, Park YB, Roh BD. Evaluation of the marginal and internal discrepancies of CAD-CAM endocrowns with different cavity depths: an in vitro study. J Prosthet Dent. 2017;117(1):109-115.

18. Gaintantzopoulou MD, El-Damanhoury HM. Effect of preparation depth on the marginal and internal adaptation of CAD/CAM endocrowns. Oper Dent. 2016;41(6):607-616.

19. Fages M, Bennasar B. The endocrown: a different type of all-ceramic reconstruction for molars. J Can Dent Assoc. 2013;79:d140.

20. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: a systematic review and meta-analysis. J Dent. 2016;52:8-14.

21. Al-Dabbagh RA. Survival and success of endocrowns: a systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2021;125(3):415-419.

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

22. Hack GD, Patzelt SBM. Evaluation of the accuracy of six intraoral scanning devices: an in vitro investigation. ADA Prof Prod Rev. 2015;10:1-5.

23. Ender A, Zimmermann M, Mehl A. Accuracy of complete- and partial-arch impressions of intraoral scanning systems in vitro. Int J Comput Dent. 2019;22(1):11-19.

24. Hayes A, Duvall N, Wajdowicz M, Roberts H. Effect of endocrown pulp chamber extension depth on molar fracture resistance. Oper Dent. 2017;42(3):327-334.

10.70614/1nph8v27

Direitos autorais: © 2026 pelos autores. Creative Commons Attribution (CC BY) (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).