

AValiação DE ESCâNERES INTRAORAIS QUANTO A SUA ACURÁCIA EM PREPAROS PARA DE RESTAURAÇÕES INDIRETAS E COROAS TOTAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Vitor Bidutti Marcondes de Faria¹
Idelvan Pereira Machado²
Geórgia Cristiny Veloso de Castro Valadão³
Jéssica Monique Lopes Moreno⁴

RESUMO: **Introdução:** os escâneres intra-orais foram uma grande evolução na odontologia, elevando o nível de precisão; estética, rapidez, já que realizar uma moldagem exige mais tempo e nem sempre é precisa. As restaurações adesivas se tornaram muito comum no dia a dia clínico e suas adaptações são de extrema importância, portanto os escaneadores intraorais garantem uma maior acurácia e assim fornece uma melhor adaptação. **Objetivos:** Foi avaliar qual marca de escâner intra-oral apresenta melhor acurácia **Metodologia:** Uma revisão sistemática foi realizada, com um total de 6 artigos incluídos, sendo esses artigos adquiridos por meio de uma pesquisa de caráter sistemático no bando de dados virtuais PubMed **Resultados:** Foram analisados escâneres de várias marcas e modelo, 3Shape, Dentsply Sirona, Medit, 3M, Align Technology, Carestream dental, GC Europe, D4D Technology, IOS Technology, Zfx GmbH, além de materiais analógicos das marcas President, Extrude, após uma comparação desses em preparos para coroa total e restaurações indiferentes, conclui-se que os escâneres da 3Shape apresentam um desempenho melhor é constante. **Conclusão:** Portanto conclui-se que o Trios da 3Shape, adquiriu resultados melhores em comparação aos outros, com uma ressalva ao PrimeScan da Dentsply Sirona que adquiriu resultados próximos e até superiores, porém em uma menor amostra de artigos.

1271

Palavras-Chave: Escâner Intraoral. Acurácia. Precisão. Veracidade.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a odontologia sofreu uma evolução, que podemos também chamar de revolução, visto que o acompanhamento tecnológico estava pareado a essa nova Era odontológica a qual estamos vivendo e reaprendendo. Essa odontologia com uma nova visão tecnológica integrada busca mais praticidade, precisão, estética, rapidez e fluidez ao trabalho

¹ Graduação em Odontologia pela Universidade Brasil- Campus Fernandópolis. E-mail: vbidutti@gmail.com

² Graduação em Odontologia pela Universidade Brasil- Campus Fernandópolis. E-mail: idelvanpereira122@gmail.com

³ Graduação em Odontologia pela Universidade Brasil- Campus Fernandópolis. E-mail: georgiaveloso001@gmail.com

⁴ Orientadora. Doutora pela Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho", Graduada em Odontologia. E-mail: jessica_moreno@hotmail.com

que será entregue aos pacientes, para isso os cirurgiões-dentistas estão se aprimorando cada vez mais, buscando auxílios e cursos para esse novo mercado de trabalho que acontece principalmente pelo avanço tecnológico. (MOURA et. al. 2020)

Um das nossas mais novas ferramentas de trabalho são os scanners, que surgiram na década de 80, próximo ao surgimento do sistema automatizado de software e frezadoras, chamados do inglês de “*Computer-aided design and Computer-aided manufacturing*” conhecido como sistema CAD/CAM (MOURA et. al. 2020; Kravitz et. al. 2014), e surgiu no intuito de criar um padrão no processo de produção, melhorar a qualidade dos trabalhos, além de reduzir gastos, esse sistema produz uma imagem tridimensional, vista através de um arquivo computadorizado e em seguida por meio de uma fresa, produz um modelo tridimensional (CORREIA et. al. 2013).

1272

Essas imagens computadorizadas são obtidas por meio dos escaneadores intraorais (IOS), o objetivo desses dispositivos é de substituir os materiais de moldagem convencional, provendo maior precisão pois não apresenta distorções ou deformações, maior facilidade para o operador manuseá-lo, além de prevenir possíveis movimentos dentais ou gengivais dos quais os métodos analógicos apresentam (BERNAUER et. al. 2020; MOHER et. al. 2009)esses aparelhos também apresentam um menor desconforto ao paciente se comparado ao uso dos elastômeros (HADDADI et. al. 2019; ASHRAF et. al. 2020; ZIMMERMANN et. al. 2019).

Com o avanço da odontologia adesiva, o uso de próteses adesivas e inlays se tornaram cada vez mais comum, pois esses novos materiais proporcionam procedimentos menos invasivos (AMMOUN et. al. 2020). Portanto se torna necessário uma boa adaptação marginal dessas restaurações evitando sobrecontornos ou um subcontorno, o excesso de material ou a falta do mesmo respectivamente, esses problemas podem causar danos aos tecidos bucais como cáries secundárias, doença periodontal (ASHRAF et. al. 2020).

Por conta desses detalhes se torna obrigatória que as restaurações se adaptem corretamente, apresentando uma discrepância entre tecido dentário e material restaurador menor que 120 micrometros ($120\mu\text{m}$) para que seja um procedimento duradouro (ASHRAF et. al. 2020; ZIMMERMANN et. al. 2019). Então independentemente do método utilizado, seja o chamado de analógico ou o digital, o objetivo é a busca por acurácia nas moldagens e nos escaneamentos, nos scanners, essa acurácia se divide em dois fatores a precisão e

veracidade, sendo o primeiro definido como os uma concordância entre os resultados obtidos submetidos sob condições específicas e a veracidade pode ser definida como uma concordância entre valores médios obtidos a partir de uma grande amostra e o valor da referência, portanto a precisão indica um valor referente a um nível de repetitividade, ou seja realizar vários escaneamentos e obter resultados próximos, já a veracidade indica o quão próximo o escaneamento está de um valor real, nesse caso a referência. (ASHRAF et. al. 2020; KIHARA et. al. 2020).

Devido a essa necessidade de uma boa adaptação marginal os scanners se tornaram bem populares devido a sua precisão, porém no mercado existem dezenas de tipos de IOS e cada um deles apresenta valores diferentes em relação a acurácia. Portanto o objetivo dessa revisão é verificar a acurácia de diferentes scanners intraorais em diferentes tipos de preparo e determinar quais apresentam melhores desempenho.

2. METODOLOGIA

Os critérios usados para a construção dessa revisão sistemática se deram com base no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (MOHER, LIBERATI, TETZLAFF, & ALTMAN, 2009), a pergunta a ser respondida nessa revisão foi “Qual marca de scanner intra-oral apresenta melhor acurácia no escaneamento de preparos para coroa total e restaurações indiretas.

Foram realizadas pesquisas de caráter sistemático em um banco de dados virtuais: *PubMed*. As buscas foram feitas até o dia 31 de agosto de 2022 por um pesquisador. As buscas foram feitas usando os seguintes termos “*intraoral scanner*”, “*tooth preparation*”, “*accuracy*”.

2.2 Critérios de Exclusão

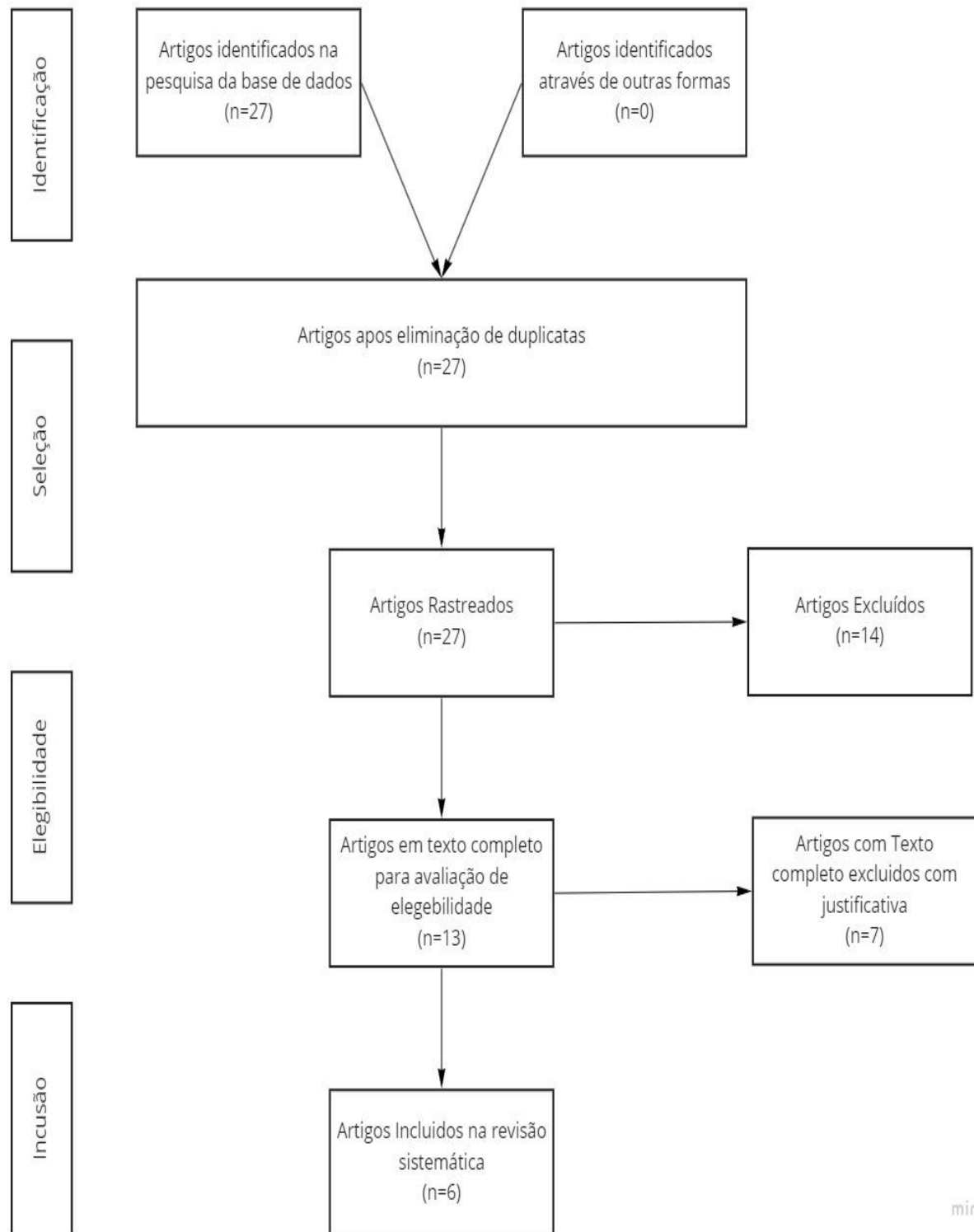
Foram excluídos os seguintes estudos

1. Não apresentava escaneamento de preparos
2. Estudos com mais de 5 anos
3. Estudos que avaliavam o modelo e não os scanners

3. RESULTADOS

A partir da busca inicial foram obtidos 27 resultados, dos quais 14 foram excluídos, desses 13 restantes todos foram lidos na integra resultando em apenas 6 dos quais foram usados para o desenvolvimento dessa revisão.

Figura 1 – Fluxograma de busca e análise dos artigos



Fonte: Autor (2022)

Tabela 1. Estudos incluídos para a realização da revisão

Autor e Ano	Scanners	Material	Testes	Amostra	Metodo de Comparação				
Ashraf et al. 2020	Trios 3 (3Shape) Cerec Omnicam (Dentsply Sirona) i500 (Medit)	Dentes Typodont (Nissin dental)	10 escaneamentos por scanner	4 dentes preparados 2 extracoronais e 2 intracoronais	As imagens produzidas foram comparadas com o modelo 3D de referência				
Bernauer et al. 2020	Trios 3 (3Shape) Cerec Primescan (Dentsply Sirona)	Dentes Typodont (Dental Model AG-3)	5 escaneamentos por scanner	16 Dentes preparados	As imagens produzidas foram comparadas com o modelo 3D de referência				
Ammoun et al. 2020	Trios 3 (3Shape) True Definition (3M)	Maxilar Typodont Columbia Dentoform	10 escaneamentos por scanner	8 Dentes preparados 4 inlays (2 s/adjacente) 4 dentes preparados	As imagens produzidas foram comparadas com o modelo 3D de referência				

				(2 s/ adjacente)					
Zimmerman et al. 2019	Trios 3 (3Shape) Cerec Omnicam 4 (Dentsply Sirona) Cerec Omnicam 5 (Dentsply Sirona) i500 (Medit) Cerec Primescan (Dentsply Sirona) iTero Element 2 (Align Technology) Polivinilsiloxano (President)	Mandíbula com dentes de Zircônia reforçado com vidro (Celtra Duo)	10 escaneamentos por scanner	4 dentes preparados 2 preparo para PPF 2 Inlay	As imagens produzidas foram comparadas com o modelo 3D de referência				
Haddadi et al. 2019	Trios Standard (3Shape) Trios Collors (3Shape) Trios 3 (3Shape) Cerec Omnicam (Dentsply Sirona)	Master Tooth (KaVo dental)	10 escaneamentos por scanner	5 dentes preparados Inlays	As imagens produzidas foram comparadas com o modelo 3D de referência				

	CS3600 (Carestream Dental) LAVA Cos (3M) LAVA Tds (3M) Aadva (GC Europe) Silicone de Adição (Extrude, Kerr)								
Park et al. 2019	Trios 2 (3Shape) Cerec Omnicam (Dentsply Sirona) iTero 1 Geração (Align Technology) E4D (D4D Technologies) FastScan (IOS Technologies) Zfx Intrascan (Zfx GmbH)	Typodont (A50H-Set)	5 escaneamen tos por scanner	1 dente preparado	As imagens produzidas foram comparadas com o modelo 3D de referência				

Fonte: Autor (2022)

Esse estudo avaliou a acurácia de escâneres intraorais objetivando seu desempenho no escaneamento de preparos supragengival (SG) e subgengival (SBG) para próteses fixas e restaurações indiretas como inlays e onlays, além disso alguns materiais analógicos também foram usados como objeto de comparação, a Tabela 2 fornece os valores de acurácia ou de veracidade (V) e precisão (P) obtidos por meio dos artigos usados em questão.

Autor	Acurácia dos Escâneres
Ashraf et al. 2020	Trios 3: V - 35,70 μm / P - 44,7 μm - Inlay Cerec Omnicam: V - 57,83 μm / P - 72,0 μm - Inlay i500: V - 44,31 μm / P - 45,3 μm - Inlay
Bernauer et al. 2020	Trios 3: Preparo Anterior / Posterior Cerec Primescan: Anterior / Posterior SG - Tangencial: 34 μm / 30 μm 35 μm / 31 μm Chanfro 0,4mm: 38 μm / 40 μm 40 μm / 39 μm Chanfro 0,8mm: 42 μm / 39 μm 45 μm / 41 μm Ombro: 48 μm / 34 μm 50 μm / 36 μm SBG - Tangencial: 30 μm / 29 μm 31 μm / 30 μm Chanfro 0,4mm: 28 μm / 28 μm 26 μm / 32 μm Chanfro 0,8mm: 29 μm / 27 μm 30 μm / 27 μm Ombro: 40 μm / 21 μm 39 μm / 20 μm
Ammoun et al. 2020	Trios 3 Preparo Fixa Inlay Discrepância Média: 19,6 μm (com dente adjacente) 20,0 μm (com dente adjacente) 12,9 μm (sem dente adjacente) 15,5 μm (sem dente adjacente) Discrepância Máxima: 93,2 μm (com dente adjacente) 109,7 μm (com dente adjacente) 66,0 μm (sem dente adjacente) 85,6 μm (sem dente adjacente) True Definition Discrepância Média: 17,9 μm (com dente adjacente) 22,0 μm (com dente adjacente) 14,9 μm (sem dente adjacente) 20,0 μm (sem dente adjacente)

	<p>Discrepância Máxima: 92,2μm (com dente adjacente) 151,4μm (com dente adjacente) 71,4μm (sem dente adjacente) 92,6μm (sem dente adjacente)</p>
Zimmerman et al. 2019	<p style="text-align: center;">Trios 3 vel. Insana OC4 i500</p> <p>iTero CS3600 P - Preparo Superfície: 16,0μm 20,3μm 13,6μm 19,6μm 19,5μm Preparo Margem: 24,4μm 38,5 μm 21,6μm 47,6μm 38,5μm V - Preparo Superfície: 23,6μm 36,6μm 32,0μm 36,3μm 31,1μm Preparo Margem: 32,0μm 53,4 μm 34,6μm 40,0μm 35,8μm</p> <p style="text-align: center;">Trios 3 vel. Normal OC5</p> <p>PrimeScan Polivinilsiloxano P - Preparo Superfície: 14,0μm 24,7μm 8,3μm 9,5μm Preparo Margem: 21,1μm 50,2μm 17,9μm 17,7μm V - Preparo Superfície: 22,6μm 41,7μm 18,7μm 18,7μm Preparo Margem: 32,0μm 53,4μm 22,4μm 22,4μm</p>
Haddadi et al. 2019	<p style="text-align: center;">Trio Standard Cerec Omnicam</p> <p>LAVA TDS Preparo Margem - 51,7μm 29,0μm 26,0μm Preparo Ombro - 11,4μm 13,0 μm 6,0μm</p> <p style="text-align: center;">Trios Color CS3600</p> <p>Aadva Preparo Margem - 10,0μm 30,0μm 64,0μm Preparo Ombro - 6,0μm 11,0μm 14,0μm</p> <p style="text-align: center;">Trios 3 LAVA Cos</p> <p>Silicone de Adição Preparo Margem - 15,0μm 40,0μm 50,0μm Preparo Ombro - 7,0μm 32,0μm 11,0μm</p>

Park et al. 2019	Trios 2	Omniscam	iTero 1	E4D
	FastScan	Zfx IntraScan		
	Inlay	Inlay	Inlay	Inlay
	Inlay	Inlay		
	V- 22,7 μ m	V- 23,2 μ m	V- 26,8 μ m	V- 46,2 μ m
	22,1 μ m	V-36,4 μ m		
P- 7,0 μ m	P- 9,4 μ m	P- 12,0 μ m	P- 37,7 μ m	
20,5 μ m	P-34,2 μ m			

Fonte: Autor (2022)

Após a comparação dos dados nota-se certa constância do Trios 3 (3Shape), apresentando desempenho constante em todos os testes dos quais fez parte, além disso outro destaque se dá ao Cerec Primescan (Dentsply Sirona) onde apresentou um desempenho superior em relação aos outros scanners comparados.

Além disso nota-se que a presença de um dente adjacente afeta na questão da acurácia dos escaneamentos, principalmente na região interproximal visto que devido aos preparos dentais essas áreas apresentam limitações para angular os escâneres que podem causar falta de precisão, ainda o preparo pode para uma coroa total se prova mais preciso se comparado a uma Inlay (AMMOUN et. al 2019).

Fica claro também que quanto mais próxima o preparo está da região cervical menos preciso o escaneamento, a partir dos estudos de ZIMMERMAN et al (2019) e de HADDADI et al. (2019), é possível verificar a diferença em micrômetros se comparando a um preparo supragengival a um subgengival de mais de 10 μ m em alguns casos.

BERNAUER et al. (2020), realiza um comparativo entre dentes anteriores e posteriores no escaneamento de preparos supra e subgengival e mostra que não há diferença significativa na posição dos dentes no arco, portanto dentes posteriores apresentam tanta precisão quanto anteriores, além disso ele mostra também que margens supragengivais são mais precisas.

Ademais ZIMMERMANN et al. (2019) e HADDADI et al. (2019), relatam que materiais analógicos podem apresentar um desempenho de acurácia próximo e por vezes melhor que alguns escâneres intraorais. Sendo que o primeira mostra que o Polivinilsiloxano se mostra tão preciso quanto a maioria dos escâneres comparados, já o segundo autor mostra

que o Silicone de adição apresenta uma precisão melhor que o escâner Aadv (Gc Europe), mostrando que esses materiais ainda são bons e não devem ser menosprezados.

4. DISCUSSÃO

Inicialmente deve-se levar em consideração que os testes foram feitos *in vitro* portanto não havia fatores que atrapalhassem o desempenho dos escâneres como saliva, língua, movimentos do paciente, limitações na abertura da boca, dificuldades para posicionar o escâner devido à falta de espaço, além disso nem sempre o operador havia prática com o escâner em questão (PARK et. al., 2019; BERNAUER et. al. 2020; AMMOUN et. al. 2020; HADDADI et. al. 2019).

Os preparos para Inlay mostram que nos segundos molares superiores há uma maior veracidade no escaneamento se comparados aos primeiros molares superiores devido a uma provável maior dimensão da caixa proximal do preparo, isso permite um melhor acesso do escâner, além disso nesses dentes a precisão não apresentou grandes diferenças. (PARK et al. 2019). Ainda comparando os dados dos primeiros molares de arcos opostos, pode-se verificar que a não há grande discrepância na precisão desses dentes, o mesmo se aplica para a veracidade. (PARK et al. 2019).

Os dentes preparados escaneados onde há a presença do adjacente se prova menos preciso do que aqueles onde não há, como dito anteriormente a presença da estrutura dentária ao lado do preparo pode causar dificuldades para posicionamento do escâner, para conseguir um melhor escaneamento o cirurgião dentista pode realizar ajustes na região interproximal para melhorar a captação das imagens (AMMOUN et. al. 2020).

Os escâneres necessitam ter uma visibilidade direta do preparo para ter um bom resultado e se manter em uma distância de pelo menos 0,5mm, com a presença de um dente adjacente esse espaço entre dente e escâner pode não ser alcançado diminuindo assim sua precisão, além disso as faces distal e lingual são as que apresentam menor precisão no geral (BERNAUER et. al. 2019). Isso fica claro ao analisar os preparos chanfrados feitos por BERNAUER et. al. (2019), onde nota-se um pequeno aumento nos valores, em micrômetros, ao comparar os preparos de 0,4mm e os de 0,8mm, revelando que com o aumento do preparo a complexidade se eleva e, portanto, a precisão cai.

Segundo o AUMMOUN et. al. (2020) e HADDADI et al. (2019) revela que preparos para restaurações indiretas se mostram menos precisos que preparos para coroas totais, isso se dá devido à complexidade presente nos preparos para Inlay, isso atrapalha na acurácia dos escâneres. Escâneres intraorais mostram um desempenho inferior ao escanear áreas como regiões de termino de restaurações, principalmente os subgingivais (HADDADI et. al. 2019, BERNAUER et. al. 2020) mostrando assim que ao realizar preparos para coroas totais, torna-se favorável ao deixar o termino supragengival, caso se use o escâner, pois ele será mais preciso (BERNAUER et. al. 2019).

Levando em consideração o desempenho, o Trios (3Shape) apresentou uma constância em todos os artigos utilizados, muito pode se dar devido ao seu sistema *ultra optical sectioning*, que se faz presente nos Trios 3 e Trios Color (HADDADI et. al. 2019), analisando o preparo de ombro nota-se que dentre os escâneres utilizados o Trios Color apresenta um melhor desempenho com uma média de $6\mu\text{m}$, seguido pelo Trios 3 (HADDADI et. al. 2019), o Cerec Primescan (Dentsply Sirona) apresenta um desempenho bem próximo ao Trios 3 (BERNAUER et. al. 2020). Já o LAVA COS (3M ESPE) tem o pior desempenho dentre os preparos de ombro analisados, muito por causa de seu computador ser mais lento e ser maior dificultando o escaneamento, já que se comparado ao LAVA TDS (3M ESPE) o primeiro apresenta um pior desempenho, entretanto ambos apresentam a mesma tecnologia (HADDADI et. al. 2019).

Verificando a acurácia em escaneamentos de Inlays nota-se novamente que o Trios apresenta certa superioridade (ASHRAF et. al. 2020 e Park et. al. 2019) porém o 3M True Definition conseguiu resultados bem próximos ao escâner da 3Shape. Entretanto ao verificar os dados obtidos por PARK et. al. (2019) sobre o Cerec Omnicam (Dentsply Sirona) nota-se que sua precisão e sua veracidade se aproximam ao escâner da 3Shape, porém essas informações divergem daquelas obtidas por ASHRAF et. al. (2020) pois nesse caso apresentou uma grande diferença entre os dois aparelhos, isso pode ter sido causado devido a diferença dos preparos feitos e das diferentes angulações feitas nos dentes escaneados por ASHRAF et. al. (2020). O E4D se mostrou o escâner menos preciso para restaurações indiretas, nas imagens por ele produzidas são notadas vários vazios e irregularidades (PARK et. al. 2019).

Já em escaneamentos de marginais nota-se um bom desempenho dos escâneres PrimeScan, i500 (Medit) e novamente os Trios Color e Trios 3, ambas as velocidades utilizadas no Trios 3 apresentaram um bom desempenho, mas nota-se que uma velocidade menor apresenta um melhor resultado embora esse seja mínimo, sendo o escâner da Dentsply Sirona aquele que apresenta um melhor desempenho (ZIMMERMANN et. al. 2020 e HADDADI et. al. 2019). Nota-se que o Aadva (GC Europe) foi o que apresentou um desempenho pior nesse quesito.

Os materiais analógicos utilizados chegaram a apresentar um desempenho tão bom quanto alguns escâneres utilizados, o Polivinilsiloxano usado por ZIMMERMANN et. al. (2020) se mostra com um desempenho próximo ao PrimeScan, porém superior a todos os outros escâneres utilizados, provando que os materiais analógicos de boa qualidade podem apresentar resultados tão bons quanto os gerados por escâneres. Essa tese é confirmada por Haddadi et. al. (2019) onde o silicone de adição utilizado se mostrou mais preciso, no contexto geral, que o escâner Aadva (GC Europe) e um resultado semelhante ao Trios Standard (3Shape), entretanto ao analisar somente o preparo de ombro revela que seu desempenho foi melhor que Cerec Omnicam (Dentsply Sirona), LAVA COS e ao Aadva e apresentou um desempenho próximo ao CS3600 (Carestream Dental), e Trios Standard.

CONCLUSÃO

Os escâneres intraorais se mostram como um padrão ouro na precisão de preparos tanto para coroas totais quanto para restaurações indiretas, porém no mercado há várias marcas e modelos todos apresentando bons desempenhos, entretanto deve-se destacar o Trios 3 da 3Shape pois dentre todos os autores analisados ele se manteve com bons desempenhos e alguns casos superior aos outros comparados.

Além disso o PrimeScan da Dentsply Sirona apresentou um desempenho em alguns casos levemente superior ao Trios, entretanto uma quantidade menor dos artigos utilizados fez-se o uso deste aparelho, dessa forma, com base no que foi usado, não é possível afirmar que ele é superior ao dispositivo da 3Shape, além disso o outro escaneador da Dentsply Sirona o Cerec Omnicam nem sempre apresentou um bom resultado, portanto a 3Shape se mostra como uma marca mais constante.

Deve-se levar em consideração que todos os resultados são dados em micrômetros e, portanto, são muito pequenos difíceis de serem notados a olho nu, sendo assim as diferenças apresentadas são difíceis de serem vistas sem o uso de softwares ou microscopia.

REFERENCIAS

ABDUO, Jaafar; ELSEYOUFI, Mohamed. **Accuracy of Intraoral Scanners: A Systematic Review of Influencing Factors. The European journal of prosthodontics and restorative dentistry**, v. 26, n. 3, p. 101-121, 2018.

AMMOUN, Rami et al. **Influence of tooth preparation design and scan angulations on the accuracy of two intraoral digital scanners: An in vitro study based on 3-dimensional comparisons. Journal of Prosthodontics**, v. 29, n. 3, p. 201-206, 2020.

ASHRAF, Yasmine et al. **Influence of preparation type and tooth geometry on the accuracy of different intraoral scanners. Journal of Prosthodontics**, v. 29, n. 9, p. 800-804, 2020.

1284

BERNAUER, Selina A. et al. **Influence of preparation design, marginal gingiva location, and tooth morphology on the accuracy of digital impressions for full-crown restorations: an in vitro investigation. Journal of Clinical Medicine**, v. 9, n. 12, p. 3984, 2020.

CORREIA, André Ricardo Maia et al. **CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n. 2, p. 183-189, 2013.

HADDADI, Yasser; BAHRAMI, Golnosh; ISIDOR, Flemming. **Accuracy of intraoral scanners compared to conventional impression in vitro. Primary dental journal**, v. 8, n. 3, p. 34-39, 2019.

KIHARA, Hidemichi et al. **Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. Journal of prosthodontic research**, v. 64, n. 2, p. 109-113, 2020.

KRAVITZ, Neal D. et al. **Intraoral digital scanners. J Clin Orthod**, v. 48, n. 6, p. 337-47, 2014.

MOHER, David et al. **Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.

MOURA, Isadora Gondim; PASINI, Marcelo. **O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA.**

PARK, Ji-Man; KIM, Ryan Jin-Young; LEE, Keun-Woo. **Comparative reproducibility analysis of 6 intraoral scanners used on complex intracoronal preparations. The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 1, p. 113-120, 2020.

ZIMMERMANN, Moritz; ENDER, Andreas; MEHL, Albert. **Local accuracy of actual intraoral scanning systems for single-tooth preparations in vitro. The Journal of the American Dental Association**, v. 151, n. 2, p. 127-135, 2020.