

ADAPTAÇÃO MARGINAL DE COROAS CAD-CAM DE PORCELANA FELDSPÁTICA COM PREPARO CONVENCIONAL E ULTRAFINO

MARGINAL ADAPTATION OF FELDSPATHIC PORCELAIN CAD-CAM CROWNS WITH CONVENTIONAL AND ULTRAFINE PREPARATION

Sara Sampaio Luz Araújo*
Ingrid Bandeira Sanches**
Thayara Coelho Metzker**
Adriana Oliveira Carvalho***
Emilena Maria Castor Xisto Lima****

Unitermos:

Prótese dentária;
preparo do dente;
desenho assistido por
computador;
porcelana dentária;
adaptação marginal
dentária.

RESUMO

Objetivo: avaliar a influência da espessura do preparo na adaptação marginal de coroas de porcelana feldspática fabricadas pela tecnologia CAD/CAM e identificar a(s) face(s) que apresenta(m) maior discrepância marginal em cada preparo. **Metodologia:** Dois molares inferiores humanos foram preparados para coroa total: preparo convencional (PC) – chanfro: 1,0 mm, redução oclusal: 2 mm e axial: 1,5 mm; preparo ultrafino (PUF) – chanfro arredondado: 0,5 mm, redução oclusal e axial: 0,7 mm. Os preparos foram escaneados com escâner intraoral e os dados processados no software Cerec InLab foram transmitidos à fresadora. Sobre os dois tipos de preparo foram confeccionadas coroas de porcelana feldspática (Cerec Blocs) (n=10). As coroas foram adaptadas ao dente preparado e analisadas em lupa estereoscópica com aumento de 45x. As imagens obtidas foram transferidas para o programa Corel Draw para leitura da discrepância marginal. O teste estatístico utilizado para avaliar os tipos de preparo foi t de Student e para as faces foram ANOVA e Bonferroni ($p < 0.05$). **Resultados:** Os menores valores de discrepância marginal foram encontrados no grupo PC ($73,25 \pm 18,19$) que diferiu estatisticamente do grupo PUF ($110,40 \pm 28,64$). As faces mesiais de ambos os grupos apresentaram maiores valores de discrepância marginal (PC= $132,01 \pm 50,93$ e PUF= $173,01 \pm 73,63$), respectivamente, com diferença estatisticamente significativa em relação às demais faces. **Conclusão:** As coroas de porcelana feldspática com PC apresentaram melhor adaptação marginal comparadas às coroas com PUF. As faces dentárias apresentaram valores de discrepância marginal dentro do parâmetro utilizado ($\leq 120 \mu\text{m}$), exceto a face mesial, em ambos os preparos.

* Cirurgiã-Dentista, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

** Mestre em Clínica Odontológica, Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

*** Professora adjunta da Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

**** Professora associada da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Professora adjunta da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP)

Dental prosthesis;
tooth preparation;
computer-aided
design;
dental porcelain;
dental marginal
adaptation.

Aim: evaluate the influence of preparation thickness on the marginal adaptation of feldspathic porcelain crowns manufactured by CAD/CAM technology and identify the face(s) that presents the greatest marginal discrepancy in each preparation. **Methods:** Two human mandibular second molar were prepared for total crown: conventional preparation (CP) - chamfer: 1.0 mm, occlusal reduction: 2 mm and axial: 1.5 mm; ultrafine preparation (PUF) - chamfer: 0.5 mm, occlusal and axial reduction: 0.7 mm. The impressions were made using intraoral scanning device and the data processed in the Cerec InLab software were transmitted to the milling machine. On the two types of preparation, feldspathic porcelain crowns (Cerec Blocs) (n=10) were fabricated. The crowns were adapted to the prepared tooth and analyzed under magnification of 45x with a stereomicroscope. The images obtained were transferred to the Corel Draw program to measure the marginal discrepancy. The statistical test used to evaluate the types of preparation was Student t and for the faces were ANOVA- Bonferroni ($p < 0.05$). **Results:** The lowest marginal discrepancy values were found in CP group (73.25 ± 18.19) which differed statistically from the PUF group (110.40 ± 28.64). The mesial faces of both groups presented higher values of marginal discrepancy (CP= 132.01 ± 50.93 and PUF= 173.01 ± 73.63), respectively, with a statistically significant difference in relation to the other faces. **Conclusions:** The crowns of feldspathic porcelain with CP presented better marginal adaptation compared to crowns with PUF. The dental faces presented marginal discrepancy values within the parameter used ($\leq 120 \mu\text{m}$), except for the mesial faces, in both preparations.

INTRODUÇÃO

A tecnologia CAD/CAM (desenho auxiliado por computador e manufatura auxiliada por computador) vem sendo amplamente utilizada na área de reabilitação oral devido à sucessão de aplicabilidades clínicas e vantagens¹. Dentre elas, destaca-se o controle de qualidade a nível micrométrico¹, a aplicação de novos materiais¹, preparos minimamente invasivos em coroas totais² e em próteses parciais fixas¹.

A partir dessa tecnologia inúmeros materiais cerâmicos foram criados e incorporados para suprir as necessidades do mercado odontológico e para melhorar a qualidade de vida dos pacientes³. Os blocos de porcelana feldspática possuem características mecânicas e físicas que promovem a sua utilização, como um bom coeficiente de expansão térmica, resistência à compressão e à abrasão⁴. São indicados para a confecção de facetas, inlays, onlays e coroas totais em dentes anteriores e posteriores⁴. São contraindicados em casos de endocrown em pré-molares, pacientes com hiperfunção e má higienização⁴. Apresentam excelente capacidade estética e óptica, semelhantes à estrutura dental possibilitando à peça protética características

como translucidez, opalescência e fluorescência^{1,4,5}. Entretanto, existem outros fatores que determinam o sucesso e a longevidade dessas restaurações, como o preparo adequado^{1,2} e a adaptação marginal².

Segundo Holmes et al.⁶, em 1989, a definição de adaptação marginal consiste basicamente na distância vertical entre o término do preparo e a margem cervical da restauração. Os valores aceitáveis de discrepância marginal propostos por McLean e Von Fraunhofer⁷, 1971, são de até 120 micrômetros (μm) para coroas confeccionadas pelo método convencional, sendo considerado referência máxima encontrada para o sucesso do tratamento protético. Na tecnologia CAD-CAM, não há na literatura um parâmetro estabelecido para a discrepância marginal, mas alguns estudos determinam valores entre 50 e 100 micrômetros^{8,9}. Contudo, a adaptação marginal nessa tecnologia sofre influência do material restaurador utilizado e por isso, sua indicação deve estar de acordo com a microestrutura e funcionalidade⁹.

É longínquo na literatura que a discrepância marginal promove fatores que contribuem para o

insucesso do tratamento tal como o acúmulo de biofilme e a dissolução do cimento provocando microinfiltrações entre as estruturas (dente/cimento/peça protética) e como possíveis consequências a formação de cárie secundária, inflamação gengival e doença periodontal^{7,10,11}.

Na tecnologia CAD/CAM um fator que está relacionado com a adaptação marginal da prótese é a obtenção da imagem tridimensional (3D) com boa qualidade¹². Dentre as vantagens do escaneamento intraoral há a possibilidade da redigitalização por área sem que haja a necessidade de uma nova digitalização completa, quando a imagem não é capturada adequadamente. Isso permite a otimização do tempo de trabalho do CD e proporciona menor desconforto ao paciente comparado à moldagem convencional, assim como permite a redução do custo e das etapas envolvidas no processo de moldagem^{1,13}. Ademais, as imagens tridimensionais podem ser armazenadas virtualmente, o que garante uma capacidade de armazenamento indefinido¹⁴.

Algumas limitações estão associadas ao equipamento do escaneamento e a máquina de usinagem, como a necessidade de um treinamento frente a esta tecnologia e dificuldade de digitalização dos preparos subgengivais e faces proximais devido a necessidade de um ângulo de visão ideal, além disso, a saliva e os tecidos moles, o movimento da língua do paciente, bem como condições do meio bucal podem interferir na captura da imagem^{1,13}.

Outro fator que contribui para o sucesso da prótese é o preparo adequado da estrutura dental¹. Segundo Blatz e Conejo¹ em 2019, um preparo adequado e com término arredondado favorece todo o processo CAD/CAM e afeta diretamente na adaptação marginal da coroa protética.

Segundo Simonsen¹⁵ em 2011, a Odontologia minimamente invasiva tem como intuito promover a conservação máxima da estrutura dentária promovida pelos avanços das técnicas odontológicas¹⁵. Atualmente, essa teoria conservadora é utilizada em casos de erosão dentária ou substituição de coroas metálicas, principalmente as de ouro, sendo chamado de preparo minimamente invasivo^{2,16}. No entanto, o preparo minimamente invasivo pode afetar a estabilidade, resistência e adaptação marginal da restauração².

Diante da escassez de estudos relacionados à adaptação marginal em restaurações com

preparos ultrafinos, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da espessura do preparo na adaptação marginal de coroas de porcelana feldspática fabricadas pela tecnologia CAD/CAM com preparo convencional e ultrafino e identificar a(s) face(s) que apresenta(m) maior discrepância marginal em cada preparo. As hipóteses nulas foram que não há diferença na adaptação marginal entre os preparos (convencional e ultrafino) e entre as faces dentárias.

METODOLOGIA

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia sob número 3.082.332.

Foram utilizados dois molares inferiores humanos hígidos, unidade 4.7, ambos obtidos a partir da doação dos pacientes. Imediatamente após a exodontia, as unidades dentárias foram armazenadas em um recipiente hermeticamente fechado em solução de Timol a 0,01% a fim de impedir a proliferação bacteriana. Previamente à realização do preparo, foi feita a limpeza das unidades dentárias com os seguintes passos: raspagem radicular com curetas periodontais 13-14 (Hu-Friedy - Chicago, Illinois, Estados Unidos), polimento coronário e radicular com pedrapomes, água e taça de borracha montada em contra ângulo e em baixa rotação. Durante a pesquisa os dentes foram mantidos em uma caixa metálica com esponja úmida para preservar a estrutura dentária.

As unidades dentárias foram adaptadas no manequim Prodens (Pronew- Rio de Janeiro, Rio de Janeiro - Brasil) e preparadas para receber uma coroa total. Em uma unidade foi realizado o preparo convencional, com o término em chanfro acima da junção cimento-esmalte (JCE) de 1,0mm, ângulo de convergência axial de aproximadamente 6°, redução axial de 1,5mm e oclusal de 2 mm. Na outra unidade dentária foi realizado o preparo ultrafino com o término em chanfro arredondado acima da junção cimento-esmalte (JCE) de 0,5 mm, ângulo de convergência axial de aproximadamente 6° e redução axial e oclusal de 0,7 mm.

Para a realização do preparo foram utilizadas pontas diamantadas adaptadas em um contra-ângulo multiplicador T3-Line (Dentsply Sirona - Bad Säckingen, Bensheim, Alemanha) na seguinte sequência: ponta diamantada FG 3216 (KG Sorensen – Cotia – São Paulo - Brasil) para

confeccionar os sulcos de orientação, união dos sulcos e delimitação do término em chanfro, FG 3203 (KG Sorensen– Cotia – São Paulo - Brasil) para romper ponto de contato e FG 4138 (KG Sorensen– Cotia – São Paulo - Brasil) para acabamento e refinamento. Os preparos foram realizados por um único operador calibrado.

Todos os escaneamentos intraorais foram realizados por um único operador experiente e calibrado.

O escaneamento intraoral foi realizado com a câmera Omnicam (Cerec, Sirona, Bad Säckingen, Bensheim, Alemanha) e a aquisição das imagens foi feita de acordo com as instruções do fabricante (Cerec, Sirona, Dentsply, Bad Säckingen, Bensheim, Alemanha) na seguinte sequência: oclusal, vestibular, lingual e proximais. A distância entre o vidro de safira revestido do escâner e da superfície digitalizada foi de 5mm.

Uma vez obtidas as imagens do escaneamento intraoral, os dados foram processados através do software Cerec InLab e foi realizada a troquelização virtual, delimitação das margens do preparo e desenho da coroa protética (Figura 1a e 1b). Foi realizado um escaneamento e processamento digital para cada

bloco de material a ser fresado.

Os parâmetros (referências) utilizados para a confecção do desenho da coroa protética com o preparo convencional foram: espaço radial e oclusal: 80 μ m; resistência dos contatos proximais e oclusais e da força dinâmica dos contatos: -25 μ m; espessura radial mínima: 1000 μ m; espessura oclusal mínima: 1000 μ m; espessura de margem: 100 μ m; ângulo de rampa: 60 μ m.

Os parâmetros (referências) utilizados para a confecção do desenho da coroa protética com o preparo ultrafino foram: espaço radial e oclusal: 80 μ m; resistência dos contatos proximais e oclusais e da força dinâmica dos contatos: -25 μ m; espessura radial mínima: 700 μ m; espessura oclusal mínima: 900 μ m; espessura de margem: 80 μ m; ângulo de rampa: 60 μ m.

Os dados obtidos pelo processamento foram transmitidos para a unidade fresadora InLab MCXL (Cerec, Sirona, Bad Säckingen, Bensheim, Alemanha). Foram confeccionadas 10 coroas totais de porcelana feldspática (Cerec Blocs, Sirona Bad Säckingen, Bensheim, Alemanha) de acordo com o tipo de preparo: convencional (PC) e ultrafino (PUF) - (n= 10).



Figura 1. a- Modelo digital troquelizado com desenho de margem. b- Coroa total desenhada com os parâmetros pré-determinados.

MENSURAÇÃO DA DISCREPÂNCIA MARGINAL

As coroas totais foram adaptadas na unidade 4.7 preparada com auxílio de um grampo tipo “C” (Figura 2a) para possibilitar a leitura da discrepância marginal. Foram feitas três marcações com a ponta diamantada 3203 (KG Sorensen, Cotia, São Paulo, Brasil) no ponto médio das faces vestibular, lingual, mesial e distal e evidenciadas com marcador permanente (Faber-Castell, São Carlos, São Paulo, Brasil). Foram obtidas fotografias com a lupa estereoscópica Opton, MDCE-5^a, USB 2.0

(Hipperquímica, Santo André-SP, Brasil) com aumento de 45x e as imagens foram transferidas para o programa Corel Draw (Figura 2b). As distâncias das margens cervicais das coroas até as marcações realizadas na unidade dentária foram mensuradas no sentido vertical. Doze leituras (três em cada face) foram realizadas para cada coroa confeccionada e as médias aritméticas dos valores de discrepância marginal foram calculadas para os tipos de preparo e faces das coroas.

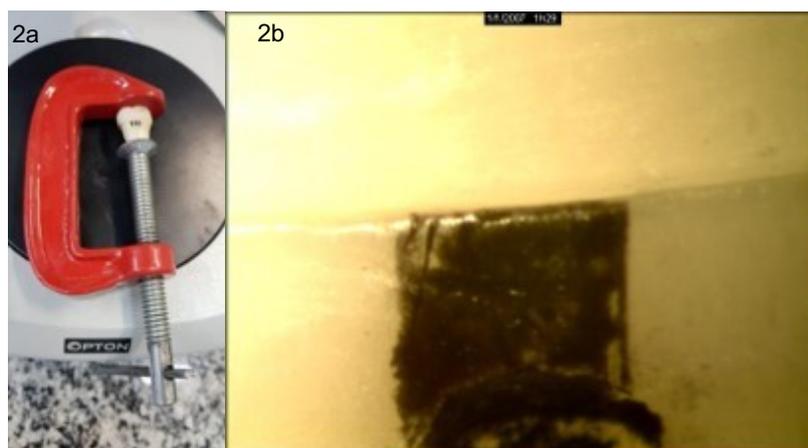


Figura 2. a- Unidade dentária (4.7) com coroa adaptada e posicionada no grampo tipo “C”. b - Fotografia realizada com a lupa estereoscópica com aumento de 45x.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados mensurados da discrepância marginal. Utilizou-se o teste t de Student para comparação das médias da discrepância marginal entre os preparos. Foi utilizado o teste ANOVA para verificar a significância das faces em cada grupo (PC-convencional e PUF-ultrafino). Posteriormente, o teste Bonferroni foi utilizado para determinar qual face apresentou diferença estatisticamente significativa em cada grupo.

As análises foram feitas no programa estatístico SPSS Statistics v19.0; (IBM Corp., Chicago, Illinois, Estados Unidos) com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

As médias e os desvios-padrão da discrepância marginal dos grupos testados estão

representados na tabela 1.

Na comparação entre os grupos PC-convencional e PUF-ultrafino foi utilizado o teste t de Student ($p < 0.05$). Observou-se que houve diferença estatisticamente significativa de discrepância marginal entre os grupos PC-convencional e PUF - ultrafino para coroas de porcelana feldspática.

As médias e desvios-padrão da discrepância marginal entre as faces nos grupos PC e PUF estão representados nas tabelas 2 e 3, respectivamente.

A face mesial apresentou maiores valores de discrepância marginal, tanto no grupo PC quanto no grupo PUF, com diferença estatisticamente significativa quando comparada às demais faces (distal, lingual e vestibular).

Tabela 1. Médias e desvios-padrão da discrepância marginal (μm) nos grupos: PC- convencional e PUF-ultrafino ($n=10$).

Material	Preparo convencional (PC)	Preparo ultrafino (PUF)
Porcelana feldspática	73,25 ($\pm 18,19$) ^a	110,40 ($\pm 28,64$) ^b

Teste t de Student ($p < 0.05$). Valores seguidos de letras distintas representam diferença estatisticamente significativa.

Tabela 2. Média e desvios-padrão da discrepância marginal (μm) das faces no grupo PC.

Face	Média e desvios-padrão
Distal	72,34 (\pm 35,05) ^a
Lingual	35,71 (\pm 22,84) ^a
Mesial	132,01 (\pm 50,93) ^b
Vestibular	52,96 (\pm 32,13) ^a

Teste ANOVA, Bonferroni: $P < 0,05$. Valores das faces seguidos de letras minúsculas distintas indicam diferenças estatisticamente significantes.

Tabela 3. Média e desvios-padrão da discrepância marginal (μm) das faces no grupo PUF.

Face	Média e desvios-padrão
Distal	68,65 (\pm 22,85) ^a
Lingual	94,51 (\pm 52,86) ^a
Mesial	173,01 (\pm 73,63) ^b
Vestibular	105,40 (\pm 51,75) ^a

Teste ANOVA, Bonferroni: $p < 0,05$. Valores das faces seguidos de letras minúsculas distintas indicam diferença estatisticamente significante.

DISCUSSÃO

As hipóteses nulas que não havia diferença na adaptação marginal entre os preparos convencional e ultrafino em coroas CAD/CAM de porcelana feldspática e que não havia diferença entre as faces em ambos os preparos foram rejeitadas.

Nesse estudo houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos PC ($73,25 \pm 18,19$) e PUF ($110,40 \pm 28,64$), os valores encontrados estão dentro do limiar aceitável de discrepância marginal proposto pela literatura de até 120 micrômetros para coroas convencionais⁷. Em relação ao parâmetro estabelecido para coroas CAD-CAM de 50 a 100 micrômetros, as coroas com o preparo PUF apresentaram valores superiores^{8,9}. Houve diferença estatisticamente significativa entre a face mesial comparada às demais faces (distal, lingual e vestibular) em ambos os preparos.

Em uma revisão sistemática Papadiochou e Pissiotis⁹ pesquisaram a adaptação marginal de coroas de diversos materiais restauradores confeccionadas por diferentes métodos de fabricação, e relataram que o desempenho de um sistema CAD/CAM em relação à adaptação marginal é influenciado pelo material restaurador e as suas indicações^{8,17}.

Magne et al.² analisaram as coroas CAD/CAM

ultrafinas após a fresagem e compararam as margens das restaurações. Os autores observaram que as coroas de porcelana feldspática ultrafinas apresentaram maiores irregularidades marginais quando comparadas com os outros materiais (dissilicato de lítio e resina nanocerâmica). O presente artigo utilizou a mesma espessura para coroas ultrafinas e o mesmo término (chanfro), isto pode pressupor o comportamento da porcelana feldspática frente ao preparo ultrafino e possivelmente justificar os maiores valores de discrepância marginal encontrados nesse tipo de preparo em comparação com o preparo convencional^{2,7,8}.

Segundo Guilardi et al.¹⁸ são características inerentes do processamento da porcelana feldspática a partir da tecnologia CAD/CAM sofrer falhas no seu processo de pré-sinterização apresentando poros e durante a usinagem a sua microestrutura apresentar bolhas, trincas e restos de pó vítreo. Pode-se inferir que tais características podem influenciar o comportamento das margens ultrafinas encontradas por Magne et al.². Para tanto, em relação a adaptação marginal são necessários mais estudos acerca deste material sobre preparos ultrafinos.

Em relação ao material cerâmico utilizado e as

características do preparo ultrafino, segundo Fradeani et al.¹⁹ os procedimentos protéticos minimamente invasivos envolvem a redução da espessura do material cerâmico monolítico e a preservação do esmalte dentário durante o preparo. Consoante a isto, Magne et al.² afirmaram que restaurações de coroas ultrafinas quando usadas com materiais estéticos podem fornecer uma alternativa estética e conservadora, pois não necessitam de adicionais remoções de substrato quando comparadas com as coroas metalocerâmicas tradicionais. Em relação à porcelana feldspática, na sua composição existe uma matriz vítrea que confere a possibilidade de mimetizar as características do esmalte dentário, além disso, existem blocos cerâmicos policromáticos que integram três camadas de cora em um único bloco, conferindo uma ótima característica estética^{4,5}. Para tal, é necessária investigação a respeito dos materiais restauradores que apresentem uma melhor resposta frente a esse desafio restaurador⁴.

Neves et al.²⁰ avaliaram a precisão micrométrica de coroas totais CAD/CAM de porcelana feldspática, com término em ombro e ângulos arredondados, a partir de diferentes digitalizações da superfície dentária, usando a microtomografia computadorizada (micro-CT). Todos os tipos de digitalizações (typodont, impressões regulares, modelo mestre, e modelo mestre com pó) apresentaram um valor de adaptação marginal vertical de até 75 µm. Os valores encontrados foram próximos aos do presente estudo para o preparo convencional (73,25 ± 18,19) com o término em chanfro. Neste estudo, o término utilizado foi em chanfro e um único dente foi preparado para cada grupo a fim de minimizar erros durante o escaneamento. Tais resultados corroboram com a afirmação de Blatz e Conejo¹ de que um preparo adequado e com término arredondado favorece todo o processo CAD/CAM e afeta diretamente na adaptação marginal da coroa protética. Além disso, afirmam que margens com pontas vivas favorecem o aparecimento de fraturas e não são adequadamente escaneadas e que o término ideal é em ombro arredondado ou em chanfro¹.

Demir et al.²¹ avaliaram o gap marginal e a adaptação marginal absoluta de coroas totais de cerâmica pela técnica de microtomografia computadorizada (micro-CT), os materiais foram divididos em três grupos distintos [porcelana feldspática (Cerec InLab), cerâmica de óxido de alumínio (Cerec InLab) e cerâmica de dissilicato de lítio (método de injeção)] com dois tipos de

término (chanfro e ombro). Todas as coroas apresentaram adaptação marginal absoluta clinicamente aceitável, sendo que a porcelana feldspática apresentou menor variação comparada com as demais, tanto para o término em chanfro (50 µm) como em ombro (80 µm), exceto na face mesial. Neste estudo os valores de discrepância marginal encontrados para porcelana feldspática com preparo convencional foi de (73,25 ± 18,19 µm), com término em chanfro, indicando a adaptação marginal dessas coroas aceitáveis clinicamente.

No que se refere aos resultados das faces, a face mesial apresentou maiores valores de discrepância marginal, tanto no grupo PC quanto no grupo PUF, com diferença estatisticamente significativa quando comparada às demais faces (distal, lingual e vestibular). Alguns fatores podem influenciar os resultados obtidos, dentre eles a tecnologia CAD/CAM utilizada, a câmera escaneadora e a forma como foi escaneada, contudo, poucos estudos foram encontrados na literatura relacionado às faces²²⁻²⁴.

Ender et al.²² avaliaram a precisão dos métodos digitais (sete sistemas de impressão digital) e convencionais (dois sistemas de impressão convencional) in vivo para obtenção de impressões por quadrante e as diferenças das superfícies do modelo foram medidas e comparadas. Os valores de precisão variaram entre 18,8 a 58,5 µm, o valor obtido para o escâner Omnicam foi 37,4 ± 8,1 µm. Este exibiu alta reprodutibilidade da superfície dentária, porém maiores variações na captura da área gengival e partes proximais da arcada dentária, pois escâneres como o Omnicam precisam de um ângulo de visão ideal para a captura da superfície. O escâner utilizado neste estudo foi o Omnicam, o qual obteve resultado estatisticamente significativo na face proximal mesial em comparação com as outras faces.

Outros dois fatores encontrados no estudo de Ender et al.²² possivelmente explicam as diferenças encontradas nesse estudo com o escâner Omnicam relacionadas as faces mesiais, as quais apresentaram os maiores valores (>120 µm) de discrepância marginal em ambos os preparos (convencional e ultrafino).

Um fator indica que a região interproximal com pequenos ângulos de abertura só pode ser capturada com qualidade de dados reduzidas quando comparada com as outras faces dentárias. Afirmaram também que as superfícies intraorais absorvem e refletem a luz projetada de

maneira diferente, isso pode ser um fator adicional, levando a maiores deslocamentos de superfície com sistemas de digitalização sem pó comparado a sistemas que utilizam pó, pois este permite uma reflexão mais igualitária da luz projetada²².

Chiu et al.²³ investigaram a precisão entre os escaneamentos digitais obtidos usando diferentes tipos de resolução no escâner 3Shape TRIOS. O maior valor de discrepância marginal com diferença estatisticamente significativa foi encontrado na face distal (56.1 ± 16.8), o mesmo não ocorreu para a face mesial (29.4 ± 4.5). Com isso, relataram a menor precisão nas faces interproximais escaneadas e que quando as distâncias entre dente preparado e os dentes adjacentes são pequenas revelam um desafio para o escaneamento, independente do modo de digitalização (modo de resolução padrão ou modo de alta resolução). Assim como Chiu et al.²³ encontraram no seu artigo diferença em apenas uma face interproximal, o presente artigo também encontrou, porém, em faces interproximais distintas.

Apesar das limitações encontradas nos escaneamentos intraorais, estes sofrem avanços para melhorar o seu desempenho²³. Quanto a isto, as informações na literatura são reduzidas, principalmente sobre a influência do preparo dentário na precisão do escaneamento intraoral²⁴. Desse modo, mais estudos precisam ser realizados para suprir essa demanda no mercado odontológico.

É relevante ressaltar que diferenças na metodologia dos estudos, como o método de mensuração das distâncias, pode justificar a diferença entre os resultados. No presente estudo foi utilizado lupa estereoscópica com aumento de 45x, enquanto nos demais artigos o método utilizado foi microtomografia computadorizada.

Dentre as limitações deste estudo encontra-se a não cimentação das coroas pois, um único dente foi preparado para cada grupo (convencional e ultrafino) e a natureza in vitro do estudo que não possibilitou a simulação das condições intra-buciais como saliva, umidade e movimentação da língua do paciente.

CONCLUSÃO

Diante das limitações desse estudo, pôde-se concluir que as coroas de porcelana feldspática com preparo convencional apresentaram melhor adaptação marginal comparadas às coroas com

preparo ultrafino, porém ambas apresentaram limiar clinicamente aceitável inferior à 120 μm . As faces dentárias apresentaram valores de discrepância marginal dentro do parâmetro utilizado (120 μm), exceto a face mesial que apresentou valores superiores ao estabelecido, em ambos os preparos.

REFERÊNCIAS

1. Blatz MB, Conejo J. The current state of chairside digital dentistry and materials. *Dent Clin North Am* 2019;63(2):175-97.
2. Magne P, Carvalho AO, Bruzi G, Giannini M. Fatigue resistance of ultrathin CAD/CAM complete crowns with a simplified cementation process. *J Prosthet Dent* 2015;114(4):574-9.
3. Li RWK, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art. *J Prosthodont Res* 2014;58(4):208-16.
4. Sirona Dental Company. Industrially manufactured fine-structured feldspathic blocks. Bensheim (GER): Sirona Dental Systems GmbH; 2010. 6172642D3487.
5. Sen N, Olcer Y. Mechanical and optical of monolithic CAD CAM restorative materials. *J Prosthet Dent* 2018;119(4):593-9.
6. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent* 1989;62(4):405-8.
7. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Brit Dent J* 1971;131(3):107-11.
8. Ural C, Burgaz Y, Sarac D. In vitro evaluation of marginal adaptation in five ceramic restoration fabricating techniques. *Quintessence Int* 2010;41(7):585-90.
9. Papadiochou S, Pissiotis LA. Marginal adaptation and CAD/CAM technology: A systematic review of restorative material and fabrication techniques. *J Prosthet Dent* 2018;119(4):545-51.
10. Molin MK, Karlsson SL, Kristiansen MS. Influence of film thickness on joint bend strength of a ceramic/resin composite joint. *Dent Mater* 1996;12(4):245-9.
11. Riccitiello F, Amato M, Leone R, Gianrico Spagnuolo, Sorrentino R. In vitro evaluation of the marginal fit and internal adaptation of zirconia and lithium disilicate single crowns: Micro-CT comparison between different manufacturing procedures. *Open Dent J* 2018;12:160-72.
12. Bohner LOL, Canto GL, Marció BS, Laganá DC, Sesma N, Neto PT. Computer-aided analysis of digital dental impressions

- obtained from intraoral and extraoral scanners. *J Prosthet Dent* 2017;118(5):617-23.
13. Villaumbrosia PG, Martínez-Russ F, García-Orejas A, Salido MP, Pradies G. In vitro comparison of the accuracy (trueness and precision) of six extraoral dental scanners technologies. *J Prosthet Dent* 2016;116(4):543-50.
 14. Birnbaum N, Aaronson HB. Dental impressions using 3D digital scanners: virtual becomes reality. *Compend Contin Educ Dent* 2008;29(8):494,496,498-505.
 15. Simonsen RJ. From prevention to therapy: minimal intervention with sealants and resin restorative materials. *J Dent* 2011;39 Suppl 2:S27-33.
 16. Heck K, Paterno H, Lederer A, Litzenburger F, Hickel R, Kunzelmann KH. Fatigue resistance of ultrathin CAD/CAM ceramic and nanoceramic composite occlusal veneers. *Dent Mater* 2019;35(10):1370-7.
 17. Rödiger M, Schneider L, Rinke S. Influence of material selection on the marginal accuracy of CAD/CAM-fabricated metal- and all-ceramic single crown copings. *Biomed Res Int* 2018;2143906. doi: 10.1155/2018/2143906.
 18. Guilardi LF, Soares P, Werner A, de Jager N, Pereira GKR, Kleverlaan CJ et al. Fatigue performance of distinct CAD/CAM dental ceramics. *J Mech Behav Biomed Mater* 2020;103:103540.
 19. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32(2):135-47.
 20. Neves FD, Carneiro TAPN, Prado CJ, Prudente MS, Zancopé K, Davi LR et al. Micrometric precision of prosthetic dental crowns obtained by optical scanning and computer-aided designing/computer-aided manufacturing system. *J Biomed Opt* 2014;19(8):0880031-6. doi: 10.1117/1.JBO.19.8.088003.
 21. Demir N, Ozturk AN, Malkoc MA. Evaluation of the marginal fit of full ceramic crowns by the microcomputed tomography (micro-CT) technique. *Eur J Dent* 2014;8(4):437-44.
 22. Ender A, Zimmermann M, Attin T, Albert M. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. *Clin Oral Investig* 2016;20(7):1495-504.
 23. Chiu A, Chen YW, Hayashi J, Sadr A. Accuracy of CAD/CAM Digital impressions with different intraoral scanner parameters. *Sensors (Basel)* 2020;20(4):1157.
 24. Ammoun R, Suprono MS, Goodacre CJ, Oyoyo U, Carrico CK, Kattadiyil MT. 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. *J Prosthodont* 2020;29(3):201-6.

Endereço para correspondência

Emilena Maria Castor Xisto Lima
E-mail: emilenalima@gmail.com

