

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DA  
CERÂMICA DE DISSILICATO DE LÍTIO  
PROCESSADA POR INJEÇÃO E CAD/CAM APÓS  
POLIMENTO COM KITS INTRAORAIS**

**Carlos Henrique Ribeiro Pereira**

**SAPIENTIA AEDIFICAT**

**2019**

**CARLOS HENRIQUE RIBEIRO PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DA CERÂMICA DE  
DISSILICATO DE LÍTIO PROCESSADA POR INJEÇÃO E CAD/CAM  
APÓS POLIMENTO COM KITS INTRAORAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração em Ciências Odontológicas.

Orientador: Prof. Dr. André Ulisses Dantas Batista

João Pessoa

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

BIBLIOTECÁRIO:

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

P436a Pereira, Carlos Henrique Ribeiro.

Avaliação da rugosidade superficial da cerâmica de dissilicato de lítio processada por injeção e CAD/CAM após polimento com kits intraorais. / Carlos Henrique Ribeiro Pereira. - João Pessoa, 2020.

70f. : il.

Orientação: André Ulisses Dantas Batista.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCS.

1. cerâmica, rugosidade, polimento dentário. I.  
Batista, André Ulisses Dantas. II. Título.

UFPB/BC

**CARLOS HENRIQUE RIBEIRO PEREIRA**

**AVALIAÇÃO DA RUGOSIDADE SUPERFICIAL DA CERÂMICA DE  
DISSILICATO DE LÍTIO PROCESSADA POR INJEÇÃO E CAD/CAM  
APÓS POLIMENTO COM KITS INTRAORAIS**

**Banca Examinadora**



Prof. Dr. André Ulisses Dantas Batista

Orientador - UFPB



Profa. Dra. Sônia Saeger Meireles

Examinadora - PPGO/UFPB

---

Profa. Dra. Carmem Sílvia Laureano Dalle Piage

Examinadora - PMPG/UFPB

## **DEDICATÓRIA**

Dedico à minha esposa que me deu muita força para continuar, ao meu pai que além de meu melhor amigo sempre foi meu eterno conselheiro, às minhas filhas que são a razão do meu viver e à minha mãe que é dentista e sempre me apresentou a profissão com muito amor e dedicação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, que sabe o quanto foi difícil essa jornada.

A minha linda e eterna namorada/esposa Rochelly Ribeiro que é a estrela da minha vida e me agraciou com duas lindas filhas, Raíssa e Carolina, que as 3 juntas me fazem ter o privilégio de conhecer o real sentido das palavras amor, felicidade, carinho e emoção.

Ao meu pai que sempre acreditou no meu potencial, mesmo quando outras pessoas diziam que eu não iria conseguir. Ele me ensinou que trabalho não é sofrimento e, sim, amor; a ser uma pessoa ética, trabalhadora. Sem ele, com certeza absoluta eu não alcançaria meus objetivos. Obrigado, pai!

À minha mãe que desde sempre me mostrou a importância dos estudos e sempre me motivou a querer ser mais, sem passar por cima dos meus princípios. Sempre cuidou de mim e, na hora que mais precisei, sempre esteve presente. Obrigado, mãe!

E ao Professor Dr. André Ulisses que sempre acreditou no meu potencial e me deu a oportunidade de conhecer o mundo da prótese e se apaixonar. Sempre será um grande amigo e orientador. Obrigado, meu amigo!

## RESUMO

Os avanços tecnológicos disponibilizam ao cirurgião-dentista a possibilidade de trabalhar com novos materiais restauradores. Dentre estes, as cerâmicas à base de dissilicato de lítio mostram-se uma excelente opção para restaurações estéticas minimamente invasiva, bem como restabelecimento de função através de coroas totais e próteses parciais fixas convencionais e sobre implantes, podendo ser processado através do método de injeção ou pela fresagem de blocos pré-fabricados (CAD/CAM). Porém, devido à baixa resistência mecânica do dissilicato de lítio antes de sua adesão à estrutura dentária, os ajustes oclusais são indicados após cimentação, sendo que esse desgaste pode causar inconvenientes como facilitação da retenção de biofilme, redução da resistência mecânica, maior abrasividade da cerâmica contra o esmalte do dente antagonista entre outras complicações biológicas e mecânicas. Os materiais polidores intra-orais também vem evoluindo, prometendo devolver lisura de superfície e brilho que foram perdidos após tal desgaste, entretanto, existem poucas evidências a respeito da sua eficácia no material processado por diferentes técnicas. Devido à carência de embasamento científico na literatura, o objetivo desse estudo é avaliar a rugosidade de superfície da cerâmica de dissilicato de lítio processado por duas técnicas (injeção e CAD/CAM) após simulação de desgaste oclusal e polimento com dois kits intra-orais. Para isso, foram fabricados laboratorialmente 78 corpos de prova (10mm diâmetro X 2mm altura) de dissilicato de lítio (n=39 injetado e n=39 fresado em CAD/CAM), divididos em seis grupos: G1: injetado controle (glaze); G2: injetado polimento Edenta; G3: injetado polimento DhPro; G4: fresado controle (glaze); G5: fresado polimento Edenta; G6: fresado polimento DhPro. Para leitura da rugosidade média 3D ( $S_a$  - $\mu\text{m}$ ) foi usado o perfilômetro óptico sem contato (CCI MP, Taylor Hobson. Leicester, Inglaterra) usando 0,08mm de cutoff, lente de 50x, com área de leitura de 0,16mm, velocidade de leitura 1x, no modo de resolução XYZ; cada corpo de prova foi lido em três áreas distintas (região central, 3mm à esquerda e 3mm à direita) e obtido uma média. Uma primeira leitura (baseline) foi realizada de todos os espécimes ( $S_{a1}$ ), após isso os grupos G2, G3, G5 e G6 tiveram sua superfície desgastada por 10 segundos com ponta diamantada 3099 F em alta-rotação sob refrigeração (KG Sorensen, São Paulo, Brasil), foram lavados em cuba ultrassônica (L100,

Shuster, Rio Grande do Sul, Brasil) por 480 segundos e uma nova leitura foi realizada (Sa2). Em seguida, nos grupos G2 e G5, o polimento foi realizado com o kit intra-oral Edenta (St. Margrethen, Suíça) e nos grupos G3 e G6 com o kit intraoral DhPro (Paraná, Brasil). Realizado os polimentos, os corpos-de-prova novamente foram lavados em cuba ultrassônica por 480 segundos, e uma terceira leitura (Sa3) foi realizada em todos os grupos. A rugosidade média (Sa  $\mu\text{m}$ ) foi avaliada pelo teste paramétrico de 3-way repeated measures ANOVA e teste de Tukey, com os fatores Método de processamento, Método de polimento e Tempo, com significância de 1% ( $\alpha=0,01$ ). Os resultados apontaram que todos os fatores estudados (Método de processamento, Método de polimento e Tempo), e suas interações afetaram a rugosidade dos materiais estudados ( $p<0,01$ ). O glaze promoveu os menores valores de Sa em relação aos demais tratamentos de superfície ( $p<0,001$ ), porém sem diferenças em relação ao método de processamento da cerâmica ( $p>0,01$ ). O ajuste oclusal promoveu maiores valores de Sa para a cerâmica injetada, com diferença da processada por CAD/CAM ( $p<0,01$ ). O polimento com kit DhPro promoveu menor valor de rugosidade quando comparado com o kit Edenta ( $p<0,001$ ), com valores menores na cerâmica processada por CAD/CAM quando comparada à prensada ( $p<0,001$ ), porém os métodos de polimento apresentaram valores de rugosidade superiores ao glaze ( $p<0,001$ ). Com isso, pode concluir que os polidores intra-orais são uma boa opção para diminuição da rugosidade causada pelos ajustes oclusais, promovendo valores inferiores aos parâmetros clinicamente aceitáveis, porém significativamente maiores do que os promovidos pelo glaze laboratorial.

**Palavras-chave:** cerâmica, rugosidade, polimento dentário.

## ABSTRACT

Technological advances make it possible for the dentist to work with new restorative materials. Among these, lithium disilicate ceramics are an excellent choice for minimally invasive aesthetic restorations, as well as restoration of function through full crowns and conventional fixed prosthesis and over implants, and can be processed by injection or by prefabricated block milling (CAD/CAM). However, due to the low mechanical strength of lithium disilicate before its adhesion to the dental structure, occlusal adjustments are indicated after cementation, and this wear can cause inconveniences such as facilitating biofilm retention, reduced mechanical strength, higher ceramic abrasiveness against antagonist tooth enamel and others biological and mechanical complications. Intraoral polishing materials are also evolving, promising to return surface smoothness and gloss that were lost after such wear, however, there is little evidence of their effectiveness in material processed by different techniques. Due to the lack of scientific basis in the literature, the objective of this study is to evaluate the surface roughness of lithium disilicate ceramics processed by two techniques (injection and CAD/CAM) after simulating occlusal wear and polishing with two intraoral kits. For this purpose, 78 lithium disilicate specimens (10mm diameter X 2mm height) were manufactured in the laboratory (n = 39 injected and n = 39 CAD/CAM), divided into six groups: G1: injected control (glaze); G2: injected Edenta polishing; G3: injected DhPro polishing; G4: control milling (glaze); G5: milled Edenta polishing; G6: Milled DhPro polishing. For reading the average 3D roughness (Sa - $\mu\text{m}$ ) the uncontacted optical profilometer (CCI MP, Taylor Hobson. Leicester, England) was used using 0.08mm cutoff, 50x lens, with a reading area of 0.16mm, velocity 1x read, in XYZ resolution mode; each specimen was read in three distinct areas (central region, 3mm left and 3mm right) and obtained an average. A first reading (baseline) was performed of all specimens (Sa1), after which the groups G2, G3, G5 and G6 had their surface worn for 10 seconds with 3099 F high-rotation diamond tip under cooling (KG Sorensen, S. Paulo, Brazil), were washed in an ultrasonic vat (L100, Shuster, Rio Grande do Sul, Brazil) for 480 seconds and a new reading was performed (Sa2). Then, in groups G2 and G5, polishing was performed with the Edenta intraoral kit (St. Margrethen, Switzerland) and in groups G3 and G6 with the DhPro intraoral kit

(Paraná, Brazil). After polishing, the specimens were again washed in an ultrasonic vat for 480 seconds, and a third reading (Sa3) was performed in all groups. Mean roughness (Sa  $\mu\text{m}$ ) was evaluated by the parametric 3-way repeated measures ANOVA test and Tukey test, with the factors Processing method, Polishing method and Time, with significance of 1% ( $\alpha = 0.01$ ). The results showed that all factors studied (Processing method, Polishing method and Time), and their interactions, affected the roughness of the materials studied ( $p < 0.01$ ). Glaze promoted the lowest Sa values in relation to other surface treatments ( $p < 0.001$ ), but without differences in relation to the ceramic processing method ( $p > 0.01$ ). Occlusal adjustment promoted higher Sa values for the injected ceramics, different from those processed by CAD/CAM ( $p < 0.01$ ). Polishing with DhPro kit promoted lower roughness value when compared to Edenta kit ( $p < 0.001$ ), with lower values in CAD/CAM processed ceramics compared to pressed ( $p < 0.001$ ), but polishing methods showed values of roughness higher than glaze ( $p < 0.001$ ). Thus, it can be concluded that intraoral polishers are a good option to reduce the roughness caused by occlusal adjustments, promoting values lower than clinically acceptable parameters, but significantly higher than those promoted by laboratory glaze.

**Keywords:** ceramics, roughness, dental polishing.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	11
2. Capítulo 1.....	16
Resumo.....	17
Implicações clínicas .....	18
Introdução .....	18
Materiais e métodos.....	20
Resultados .....	26
Discussão.....	30
Conclusão .....	36
Referências .....	37
3. Considerações gerais .....	41
4. Conclusão.....	44
Referências .....	45
Anexo.....	48

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda estética atual da população, em conjunto com a facilidade de encontrar informações a respeito de tratamentos odontológicos faz com que a procura por restaurações estéticas, minimamente invasivas, seja algo comum nas clínicas odontológicas (1,2). O sistema cerâmico versátil utilizado tanto para tratamentos estéticos com pouco desgaste dentário, quanto para tratamentos mais invasivos como coroas totais é a cerâmica a base de dissilicato de lítio (IPS e.max; Ivoclar Vivadent AG) (3,4). Tal material pode ser processado laboratorialmente através de duas técnicas: injeção (IPS e.max Press) e fresagem através da tecnologia *computer-aided-design* e *computer-aided-manufacturing* (CAD-CAM) conhecido como IPS e.max CAD (5,6).

O dissilicato de lítio, tanto na sua forma injetada, quanto na forma empregada para sistema CAD-CAM é considerado uma cerâmica a base de vidro composta predominantemente de  $\text{SiO}_2$ , com acréscimo de  $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e outros óxidos. Tais componentes trazem características biomecânicas e ópticas próximas às estruturas dentárias (7,8).

A confecção da cerâmica de dissilicato de lítio pelo processo de injeção se dá através da técnica da “cera perdida”. Tal situação consiste em fazer o enceramento dental desejado, devolvendo forma e função, sua inclusão em revestimento adequado e a eliminação da cera em forno cerâmico onde, através de um processo de injeção a alta temperatura, a mesma é substituída pelo dissilicato de lítio (3). A Ivoclar Vivadent AG (Schaan, Liechtenstein) introduziu no mercado o e.max PRESS em 2005, revolucionando os sistemas cerâmicos presentes na época, já que a empresa conseguiu fabricar um material, em formato de pastilha, totalmente homogênea, com estabilidade dimensional, boa

resistência mecânica, com estabilidade química e ácido sensível, com possibilidade de adesão à estrutura dentária através de cimentação adesiva (7,9).

Já a em sua forma apropriada para o sistema CAD-CAM, (*computer-aided-design - computer-aided-manufacturing*), após os procedimentos de preparo e escaneamento do modelo ou intrabucal, um programa de computador confecciona o desenho anatômico desejado da restauração pretendida, levando-se em conta a forma, espessura, oclusão com o antagonista e textura superficial. Realizado o desenho tridimensional, essas informações são repassadas a uma fresadora, a qual irá reproduzir o modelo desenhado no computador pela fresagem de blocos de dissilicato de lítio, de tamanho e cor adequada, através do uso de pontas diamantadas em uma fresadora computadorizada. Nesta fase intermediária, os blocos de e.max CAD possuem 40% de cristais de metassilicato de lítio ( $\text{Li}_2\text{SiO}_3$ ), com tamanho de 0,2 a 1,0  $\mu\text{m}$  em formato de plaquetas, inseridos em uma fase vítrea juntamente com os núcleos de dissilicato de lítio, com resistência que varia entre 130 e 150 MPa, o que facilita o uso das pontas diamantadas deixando menos ranhuras de desgaste. Deve-se depois do processo de fresagem realizar a sinterização da restauração em forno adequado, a aproximadamente 850°C (temperatura em que o dissilicato de lítio cristaliza) por 20 a 25 minutos.

Isso resulta em uma cerâmica de vidro com grãos de tamanho pequeno (1,5  $\mu\text{m}$ ), com adição de metassilicato de lítio, ortofosfato de lítio ( $\text{Li}_3\text{PO}_4$ ) e dióxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), resultando em 70% de volume de cristal incorporado em uma matriz de vidro, com resistência após completa cristalização de 360 MPa (3,10). Tal tecnologia foi inserida no mercado pela mesma empresa, Ivoclar, em 2006, trazendo em seus produtos uma resistência mecânica equiparável com sua forma PRESS, aliado ao tempo reduzido para confecção do material (8,10,11),

embora a tecnologia CAD-CAM não seja tão recente, tendo em vista que os primeiros sistemas CAD-CAM foram criados na França na década de 1970(12).

A resistência mecânica aliada à estética são propriedades bastante estudadas dos materiais odontológicos. Com o advento da tecnologia, em consenso com a redução do custos de novos materiais disponíveis, houve um aumento na procura pelos materiais cerâmicos a fim de possibilitar tratamentos reabilitadores alinhando tais características (13)

As indicações das cerâmicas vítreas a base de dissilicato de lítio embora sejam bastante amplas, ainda há a limitação em relação à extensão de comprimento da infraestrutura. Na ausência de um ou mais elementos dentários, onde o tratamento com pontes fixas é indicado, o dissilicato de lítio não deve ser o material de escolha para tal função, já que possui resistência mecânica comprovada em pequenas espessuras e coroas unitárias, mas não em reabilitações envolvendo dois elementos dentários e um pântico unidos (14).

O dissilicato de lítio, devido a tal versatilidade, tem sido o material de escolha para reabilitações protéticas onde a estética, cimentação adesiva e resistência mecânica são propriedades desejadas e alcançadas pelo material quando se trata de um elemento unitário (15). Tais características são acompanhadas de uma lisura de superfície confeccionada laboratorialmente conhecida com glaze. Tal tratamento se dá através da adição e queima na última camada cerâmica de um vidro de baixa fusão em forma de pasta (com um pincel) ou, recentemente, as empresas Vita Zahnfabrik (Bad Säckingen, Alemanha) e a Ivoclar Vivadent AG oferecem como opção a forma em *spray* (Vita Akzent Plus Glaze LT e IPS e.max Crystall./Glaze Spray, respectivamente). Ambas as

técnicas trazem os mesmos benefícios ópticos e mecânicos e podem ser utilizadas durante ou após o processo de cristalização da cerâmica (8,16). Essa camada superficial lisa é extremamente importante, já que uma superfície rugosa pode facilitar o acúmulo de biofilme, inflamação gengival, formação de cáries secundárias, além de afetar a superfície do dente antagonista devido a uma abrasão em demasia (17,18).

É sabido que o glaze é o padrão ouro quando se trata de polimento cerâmico (16,19). Porém o ajuste oclusal, que muitas vezes é necessário numa adaptação de peças protéticas a base de dissilicato de lítio, remove essa camada superficial da cerâmica, deixando-a mais rugosa (20) o que pode afetar diversas propriedades do material (21). Dessa forma, um retorno desse material para o laboratório de prótese para um novo glazamento resultaria em excedentes sessões clínicas, o que tornaria cansativo para o profissional e paciente (18). Então, vê-se a necessidade de polidores com a capacidade de devolver ao dissilicato de lítio a lisura de superfície aceitável clinicamente ( $\leq 0,2\mu\text{m}$ ) (22), no qual o profissional possa cimentá-lo no consultório na mesma sessão.

Muitas empresas fabricam polidores para cerâmicas de uso pelo cirurgião-dentista e estão disponíveis no mercado em vários formatos, granulações, tamanhos, acoplados a peça de mão para uso extraoral, ou ao contra ângulo para uso intraoral (16,23).

Sabe-se que o dissilicato de lítio é uma cerâmica frágil antes de sua instalação dentária, então é preconizado que tal peça protética sofra ajustes oclusais após sua cimentação (24), portanto há a necessidade de um polidor

intraoral que devolva lisura de superfície adequada evitando problemas ocasionados por alta rugosidade.

Devido à carência de embasamento científico, padronização de técnicas, grande quantidade de empresas fabricantes de polidores disponíveis no mercado, diferentes custos financeiros, a proposição deste trabalho foi avaliar a rugosidade de superfície da cerâmica a base de dissilicato de lítio processada por duas técnicas (injeção e CAD-CAM) após simulação de desgaste oclusal e polimento com dois kits intraorais. As hipóteses nulas deste estudo foram: (1) o polimento com o kit intraoral, após ajuste oclusal, proporciona a mesma rugosidade de superfície do tratamento laboratorial (glaze); (2) o dois kits intraorais são capazes de reproduzir a mesma rugosidade superficial nas cerâmicas testadas; e (3) não existem diferenças entre a rugosidade superficial das cerâmicas processadas pelo método de injeção e CAD/CAM, após o desgaste e polimento.

## **2. CAPÍTULO 1**

O manuscrito a seguir será submetido para publicação no periódico *The Journal of Prosthetic Dentistry*.(Qualis CAPES A1).

### **Avaliação da rugosidade superficial da cerâmica de dissilicato de lítio processada por injeção e CAD/CAM após polimento com kits intraorais.**

Carlos Henrique Ribeiro Pereira<sup>1</sup>, André Ulisses Dantas Batista<sup>2\*</sup>

1 Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB-Brasil.

2 Departamento de Odontologia Restauradora, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB-Brasil.

\*Corresponding Author:

Dr. André Ulisses Dantas Batista  
Universidade Federal da Paraíba  
Centro de Ciências da Saúde  
Departamento de Odontologia Restauradora  
Cidade Universitária – Campus I  
João Pessoa/PB – Brasil  
CEP: 58051-900  
Phone: +55 83 3216-7251  
[andreulisses@yahoo.com.br](mailto:andreulisses@yahoo.com.br)

## Resumo

**Declaração do problema:** métodos de polimento disponíveis para reduzir a rugosidade causada por instrumentos rotatórios intraorais após cimentação da cerâmica de dissilicato de lítio (DL) precisam ser melhor estudados.

**Objetivos:** avaliar a rugosidade de superfície do DL processado por duas técnicas (injeção: e.max Press e CAD/CAM: e.max CAD) após desgaste oclusal e polimento com dois kits intraorais (Edenta e DhPro).

**Materiais e Métodos:** corpos de prova de DL (10mm x 2mm) obtidos por injeção e CAD/CAM foram divididos em 6 grupos (n=13): G1: injetado glaze (controle); G2: injetado polimento Edenta; G3: injetado polimento DhPro; G4: fresado glaze (CONTROLE); G5: fresado polimento Edenta; G6: fresado polimento DhPro. Para leitura da rugosidade ( $S_a$ ,  $\mu\text{m}$ ) foi usado o perfilômetro óptico sem contato, em três momentos distintos: baseline ( $S_{a1}$ ), após ajuste oclusal com ponta diamantada em alta-rotação ( $S_{a2}$ ) e após polimento com os kits avaliados ( $S_{a3}$ ). Os grupos G1 e G3 foram controles e não passaram pelo ajuste e polimento. A rugosidade média foi avaliada pelo teste paramétrico de 3-way repeated measures ANOVA e teste de Tukey com significância de 1% ( $\alpha=0,01$ ).

**Resultados:** todos os fatores (Método de processamento, Método de polimento e Tempo) afetaram a rugosidade dos materiais estudados ( $p<0,01$ ). O glaze promoveu os menores valores de  $S_a$  em relação aos demais tratamentos de superfície ( $p<0,001$ ), porém sem diferenças em relação ao método de processamento da cerâmica ( $p>0,01$ ). O ajuste oclusal promoveu maiores valores de  $S_a$  para a cerâmica injetada, com diferença da processada por CAD/CAM ( $p<0,01$ ). O polimento com kit DhPro promoveu menor valor de rugosidade quando comparado com o kit Edenta ( $p<0,001$ ), com valores menores na cerâmica processada por CAD/CAM quando comparada à prensada ( $p<0,001$ ), porém os métodos de polimento apresentaram valores de rugosidade superiores ao glaze ( $p<0,01$ ).

**Conclusão:** os polidores intraorais são uma boa opção para diminuição da rugosidade, promovendo valores inferiores aos parâmetros clinicamente aceitáveis, porém significativamente maiores do que os promovidos pelo glaze laboratorial.

**Palavras-chave:** cerâmica, rugosidade, polimento dentário.

## **Implicações Clínicas**

Após o ajuste oclusal, o polimento cerâmico com kis intraorais podem, através de técnicas apropriadas, produzir uma superfície polida dentro do limiar clínico aceitável.

## **Introdução**

A demanda estética atual da população, em conjunto com a facilidade de encontrar informações a respeito de tratamentos odontológicos faz com que a procura por restaurações estéticas, minimamente invasivas, seja algo comum nas clínicas odontológicas <sup>1,2</sup>. Um sistema cerâmico versátil utilizado tanto para tratamentos estéticos com pouco desgaste dentário, quanto para tratamentos mais invasivos como coroas totais é a cerâmica a base de dissilicato de lítio (IPS e.max; Ivoclar Vivadent AG) <sup>3,4</sup>. Tal material pode ser processado laboratorialmente através de duas técnicas: injeção (IPS e.max Press) e fresagem através da tecnologia computer-aided-design e computer-aided-manufacturing (CAD-CAM) conhecido como IPS e.max CAD <sup>5,6</sup>.

O dissilicato de lítio tem sido o material de escolha para reabilitações protéticas onde a estética, adesividade e adequada resistência mecânica são propriedades desejadas e alcançadas pelo material <sup>7</sup>. Além disso, uma superfície lisa e sem irregularidades, como a proporcionada pelo glaze laboratorial é desejável, já que uma superfície rugosa pode facilitar o acúmulo de biofilme, inflamação gengival, aparecimento de cáries secundárias, além de afetar a superfície do dente antagonista devido ao aumento da abrasão da superfície <sup>8-10</sup>.

É sabido que o glaze é o padrão ouro quando se trata de polimento cerâmico<sup>10,11</sup>. Porém o ajuste oclusal, que muitas vezes é necessário numa adaptação de peças protéticas a base de dissilicato de lítio, remove essa camada superficial da cerâmica, deixando-a mais rugosa<sup>12</sup> o que pode prejudicar as propriedades do material<sup>13</sup>. Dessa forma, um retorno dessa peça protética ao laboratório para um novo glazamento resultaria em excedentes sessões clínicas, o que tornaria cansativo para o profissional e paciente<sup>9</sup>. Então, vê-se a necessidade de polidores com a capacidade de devolver ao dissilicato de lítio a rugosidade de superfície aceitável clinicamente ( $\leq 0,2\mu\text{m}$ )<sup>14</sup>, no qual o profissional possa utilizá-lo no consultório na mesma sessão clínica.

Muitas empresas fabricam polidores para cerâmicas de uso pelo cirurgião-dentista e estão disponíveis no mercado em vários formatos, granulações, tamanhos, acoplados a peça de mão para uso extraoral ou ao contra-ângulo para uso intraoral<sup>11,15</sup>. Sabe-se que o dissilicato de lítio é uma cerâmica frágil antes de sua instalação dentária, então é preconizado que tal peça protética sofra ajustes oclusais após a sua cimentação<sup>16</sup>. Portanto, há a necessidade de um polidor intraoral que devolva lisura de superfície adequada evitando problemas ocasionados por alta rugosidade. Devido à carência de embasamento científico, o objetivo desse estudo é avaliar a rugosidade de superfície do dissilicato de lítio processado por duas técnicas (injeção e CAD/CAM) após simulação de desgaste oclusal e polimento com dois kits intraorais. As hipóteses nulas deste estudo foram: (1) o polimento com o kit intraoral, após ajuste oclusal, proporciona a mesma rugosidade de superfície do glaze laboratorial; (2) o dois kits intraorais são capazes de reproduzir a mesma rugosidade superficial nas cerâmicas testadas; e 3) não

existem diferenças entre a rugosidade superficial das cerâmicas processadas pelo método de injeção e CAD/CAM, após o desgaste e polimento.

## **Materiais e métodos**

Os espécimes de dissilicato de lítio (IPS e.max, Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) foram obtidas a partir de dois processos de fabricação. O primeiro, pela técnica de injeção (IPS e.max Press, média translucidez – MT, cor A2. Lote: S46374) (39 corpos de prova) e, o segundo, pela técnica CAD-CAM (*computer-aided-design and computer-aided-manufacturing*) (IPS e.max CAD, média translucidez – MT, cor A2. Lote: W15491) (39 corpos de prova) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Tipo de material cerâmico utilizado.

<b>Produto</b>	<b>Tipo</b>	<b>Composição</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Cor</b>
e.max PRESS	Dissilicato de lítio	SiO <sub>2</sub> , Li <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, MgO, ZnO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e outros óxidos.	Ivoclar Vivadent AG	A2
e.max CAD	Dissilicato de lítio	SiO <sub>2</sub> , Li <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, MgO, ZnO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e outros óxidos..	Ivoclar Vivadent AG	A2

Os corpos de prova e.max Press foram fabricados através de injeção da cerâmica em moldes obtidos a partir de cera fresada previamente (Cera FitPlus D95-16, Talmax, Curitiba, Brasil). Estes corpos em cera foram desenhados digitalmente (*software* 8.0; *Autodesk Meshmixer, San Francisco, USA*) em formato de disco com 10mm (D) x 2mm (A) <sup>11</sup>, enviados a uma fresadora (M1; Zirkonzahn, Gais, Itália) com *software* Exocad Valletta e, posteriormente, incluídas em revestimento e sinterizados em forno elétrico de anéis (3000 10P; EDG, São Carlos, São Paulo) com temperatura inicial de 200°C por 20 minutos, aumento para 400°C

(a uma velocidade de 20°C por minuto) por mais 20 minutos, e uma temperatura final de 900°C (aumento a uma velocidade de 30°C por minuto) por 60 minutos. Após a sinterização, iniciou-se o processo de injeção em forno (Programat EP 3000; Ivoclar Vivadent AG) a temperatura de 915°C. Cada anel de injeção continha 4 corpos de prova.

Já os espécimes e.max CAD foram desenhados digitalmente (software 8.0; Autodesk Meshmixer, San Francisco, USA) em formato de disco com 10mm (D) x 2mm (A) e posicionados no bloco a ser fresado pelo In Lab software 18.0; Dentsply, Sirona; e enviado a uma fresadora (CEREC MC XL; Dentsply Sirona). Após fresagem, iniciou-se o processo de cristalização no forno (Programat EP 3000; Ivoclar Vivadent AG) a 850°C por 25 minutos. Ambas as técnicas os corpos sofreram um tratamento de superfície para completar o ciclo, aplicação do glaze (Ivocolor Glaze Paste Fluo; Ivoclar Vivadent), a 800°C por 12 minutos com vácuo total em mesmo forno. Todo esse processo de confecção dos corpos de prova foi realizado por um técnico com 17 anos de experiência em um laboratório de prótese (Laboratório LAPD, João Pessoa/PB, Brasil).

Os espécimes obtidos por cada técnica foram randomizados em 3 grupos para cada método de processamento (n=13) de acordo com as diferentes formas de polimento aplicadas (glaze, polidor Edenta e polidor DhPro) (tabela 2) por um gerador online de números aleatórios ([www.randomizer.org](http://www.randomizer.org)). Para definir a amostra, foi realizado cálculo amostral, e a análise mostrou que para verificar uma rugosidade mínima de superfície, diferença significativa de 0,025 $\mu$ m (desvio padrão de 0,005 para grupo PRESS e 0,028 para grupo CAD), 1% de erro tipo I ( $\alpha = 0.01$ ), no mínimo cada grupo deveria obter 11 amostras para atingir um intervalo de confiança de 99% (bicaudal) e poder de 80%. Para prevenir possíveis perdas

durante os procedimentos experimentais, aumentou-se em 20% o total de espécimes por grupo, obtendo-se um total de 13 corpos-de-prova por grupo.

Uma leitura de rugosidade inicial (*baseline*) ( $Sa_1$ ,  $\mu\text{m}$ ) dos subgrupos foi realizada através de um perfilômetro óptico sem contato (Talysurf CCI MP, Leicester, Reino Unido), utilizando 8  $\mu\text{m}$  de Cuttof, lente de 50x, área de leitura de  $160\mu\text{m}^2$  e velocidade de varredura de 1x, no modo “XYZ”. Cada espécime, durante cada leitura, foi lido em três locais distintos e a média aritmética foi calculada para determinar o valor médio por amostra <sup>17</sup>.

Dois subgrupos permaneceram intactos para servir de grupo controle (glaze). Os demais grupos sofreram a simulação do desgaste do ajuste oclusal através do desgaste pela superfície lateral de uma ponta diamantada cilíndrica de alta rotação (3099 F, 46 $\mu\text{m}$  de granulação de diamante, KG Sorensen, São Paulo, Brasil) (Figura 1), posicionada paralela à superfície do corpo-de-prova, em uma velocidade de 20.000 rpm <sup>6</sup> por 10 segundos <sup>11</sup>, com refrigeração, através do motor elétrico com controle de velocidade Electromatic PM-S (Kavo, Santa Catarina, Brasil). As pontas foram substituídas a cada 5 corpos-de-prova.

Após desgaste com a ponta diamantada, uma nova leitura de todos os grupos foi realizada ( $Sa_2$ ,  $\mu\text{m}$ ). Posteriormente, os espécimes que passaram pelo ajuste oclusal, foram polidos com a utilização de motor elétrico com controle de velocidade Thumb (Driller, São Paulo, Brasil) com os kits intraorais Edenta (St. Margrethen, Suíça) (CeraGloss na sequência: 332RA, 3033RA e 30035RA) (Figura 2) e DhPro (Paraná, Brasil) (EZA na sequência: 151XC, 151M, 151F) (Figura 3) de acordo com as indicações dos fabricantes (tabela 2), e foi realizada uma nova leitura em todos os grupos ( $Sa_3$ ,  $\mu\text{m}$ ).

Antes de cada leitura, os corpos de prova foram higienizados em cuba ultrassônica (L100, Schuster, Rio Grande do Sul, Brasil) por 480 segundos, para remover os detritos dos processos de acabamento e polimento.

Todos os desgastes quanto os polimentos foram realizados por um único operador com experiência profissional na área de prótese e com aleatorização da ordem dos espécimes a serem desgastados, polidos e lidos no perfilômetro ([www.randomizer.org](http://www.randomizer.org)).

Para análise estatística a rugosidade média ( $S_a$ ,  $\mu\text{m}$ ) foi avaliada por teste paramétrico de 3-way repeated measures ANOVA e testes de Tukey, com os fatores: Método de processamento, Método de polimento e Tempo, com significância de 1% ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 2 – Métodos de polimento do dissilicato de lítio.**

<b>Grupos</b>	<b>Produto</b>	<b>Material polidor</b>	<b>Composição</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Técnica</b>
Controle (Glaze) G1	e.max PRESS	IPS Ivocolor Glaze FLUO	Vidro de aluminossilicato alcalino + solvente	Ivoclar Vivadent AG	Laboratorial
Edenta G2	e.max PRESS	CeraGloss 332RA 3033RA 30035RA	Borracha sintética com diamante natural dividido em 3 fases	Edenta	11.000 rpm (recomendado pelo fabricante) por 40s para cada fase
DhPro G3	e.max PRESS	EZA 151XC 151M 151F	Borracha sintética com diamante natural dividido em 3 fases	DhPro	6.000 rpm (recomendado pelo fabricante) por 40s para cada fase
Controle (Glaze) G4	e.max CAD	IPS Ivocolor Glaze FLUO	Vidro de aluminossilicato alcalino + solvente	Ivoclar Vivadent AG	Laboratorial
Edenta G5	e.max CAD	CeraGloss 332RA 3033RA 30035RA	Borracha sintética com diamante natural dividido em 3 fases	Edenta	11.000 rpm (recomendado pelo fabricante) por 40s para cada fase
DhPro G6	e.max CAD	EZA 151XC 151M 151F	Borracha sintética com diamante natural dividido em 3 fases	DhPro	6.000 rpm (recomendado pelo fabricante) por 40s para cada fase



**Imagem 1** – ponta diamantada 3099F (KG Sorensen).



**Imagem 2** – Kit intra-oral Edenta CeraGloss: 332RA (verde – granulação grossa), 3033RA (azul – granulação média) e 30035RA (amarelo – granulação fina).



**Imagem 3** – Kit intra-oral DhPro EZA: 151XC (verde – granulação grossa), 151M (vermelho – granulação média) e 151F (amarelo – granulação fina).

## Resultados

A Tabela 3 apresenta os valores médios e desvio-padrão de rugosidade de cada técnica de polimento superficial ( $S_a$ ,  $\mu\text{m}$ ) para a cerâmica de dissilicato de lítio processada por injeção (Press) e fresagem (CAD/CAM), no baseline ( $S_{a1}$ ) e após procedimentos de ajuste oclusal ( $S_{a2}$ ) e polimento ( $S_{a3}$ ). A análise 3-way ANOVA (Tabela 4) e os testes de Tukey mostraram que todos os fatores estudados (Método de processamento, Método de polimento e Tempo), e suas interações afetaram a rugosidade dos materiais estudados ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 3:** Valores médios e desvio padrão ( $\pm dp$ ) de rugosidade de cada técnica de polimento superficial ( $S_a$ ,  $\mu\text{m}$ ) para a cerâmica de dissilicato de lítio processada por injeção (PRESS) e fresagem (CAD-CAM), no baseline ( $S_{a1}$ ) e após procedimentos de ajuste oclusal ( $S_{a2}$ ) e polimento ( $S_{a3}$ ).

Técnica de Polimento	Press			CAD-CAM		
	Sa1	Sa2	Sa3	Sa1	Sa2	Sa3
Controle (Glaze) G1 – PRESS G4 – CAD-CAM	0,013 ( $\pm 0,005$ ) <sup>a</sup> A	0,012 ( $\pm 0,004$ ) <sup>a</sup> A	0,011 ( $\pm 0,003$ ) <sup>a</sup> A	0,003 ( $\pm 0,002$ ) <sup>a</sup> A	0,002 ( $\pm 0,002$ ) <sup>a</sup> A	0,002 ( $\pm 0,001$ ) <sup>a</sup> A
Edenta G2 – PRESS G5 – CAD-CAM	0,011 ( $\pm 0,006$ ) <sup>a</sup> A	0,342 ( $\pm 0,028$ ) <sup>b</sup> B	0,070 ( $\pm 0,010$ ) <sup>b</sup> D	0,003 ( $\pm 0,001$ ) <sup>a</sup> A	0,312 ( $\pm 0,036$ ) <sup>b</sup> C	0,061 ( $\pm 0,042$ ) <sup>b</sup> D
DhPro G3 – PRESS G6 – CAD-CAM	0,013 ( $\pm 0,004$ ) <sup>a</sup> A	0,350 ( $\pm 0,027$ ) <sup>b</sup> B	0,055 ( $\pm 0,006$ ) <sup>c</sup> D	0,002 ( $\pm 0,002$ ) <sup>a</sup> A	0,285 ( $\pm 0,030$ ) <sup>c</sup> C	0,020 ( $\pm 0,002$ ) <sup>c</sup> E

Horizontalmente, letras maiúsculas idênticas denotam ausência de diferenças significativas para cada técnica de polimento entre os intervalos de tempo ( $p < 0,01$ ), pela 3-way ANOVA para medidas repetidas e testes de Tukey.

Verticalmente, letras minúsculas idênticas denotam ausência de diferenças significativas para cada intervalo de tempo para cada técnica de polimento ( $p < 0,01$ ), pela 3-way ANOVA para medidas repetidas e testes de Tukey.

**Tabela 4:** Análise de Variância (3-way ANOVA for repeated measures) com complementação do teste de Tukey.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power <sup>b</sup>
Corrected Model	3,830 <sup>a</sup>	17	,225	712,837	,0001	,982	12118,235	1,000
Intercept	1,776	1	1,776	5618,910	,0001	,963	5618,910	1,000
<b>CERÂMICA</b>	<b>,025</b>	<b>1</b>	<b>,025</b>	<b>79,952</b>	<b>,0001</b>	<b>,270</b>	79,952	1,000
<b>TRATAMENTO</b>	<b>,754</b>	<b>2</b>	<b>,377</b>	<b>1193,699</b>	<b>,0001</b>	<b>,917</b>	2387,398	1,000
<b>TEMPO</b>	<b>2,013</b>	<b>2</b>	<b>1,007</b>	<b>3185,492</b>	<b>,0001</b>	<b>,967</b>	6370,983	1,000
<b>CERÂMICA * TRATAMENTO</b>	<b>,008</b>	<b>2</b>	<b>,004</b>	<b>12,505</b>	<b>,0001</b>	<b>,104</b>	25,010	,979
<b>CERÂMICA * TEMPO</b>	<b>,007</b>	<b>2</b>	<b>,003</b>	<b>10,576</b>	<b>,0001</b>	<b>,089</b>	21,152	,951
<b>TRATAMENTO * TEMPO</b>	<b>1,017</b>	<b>4</b>	<b>,254</b>	<b>804,209</b>	<b>,0001</b>	<b>,937</b>	3216,837	1,000
<b>CERÂMICA * TRATAMENTO * TEMPO</b>	<b>,005</b>	<b>4</b>	<b>,001</b>	<b>4,226</b>	<b>,003</b>	<b>,073</b>	16,904	,788
Error	,068	216	,000					
Total	5,674	234						
Corrected Total	3,898	233						

a. R Squared = ,982 (Adjusted R Squared = ,981)

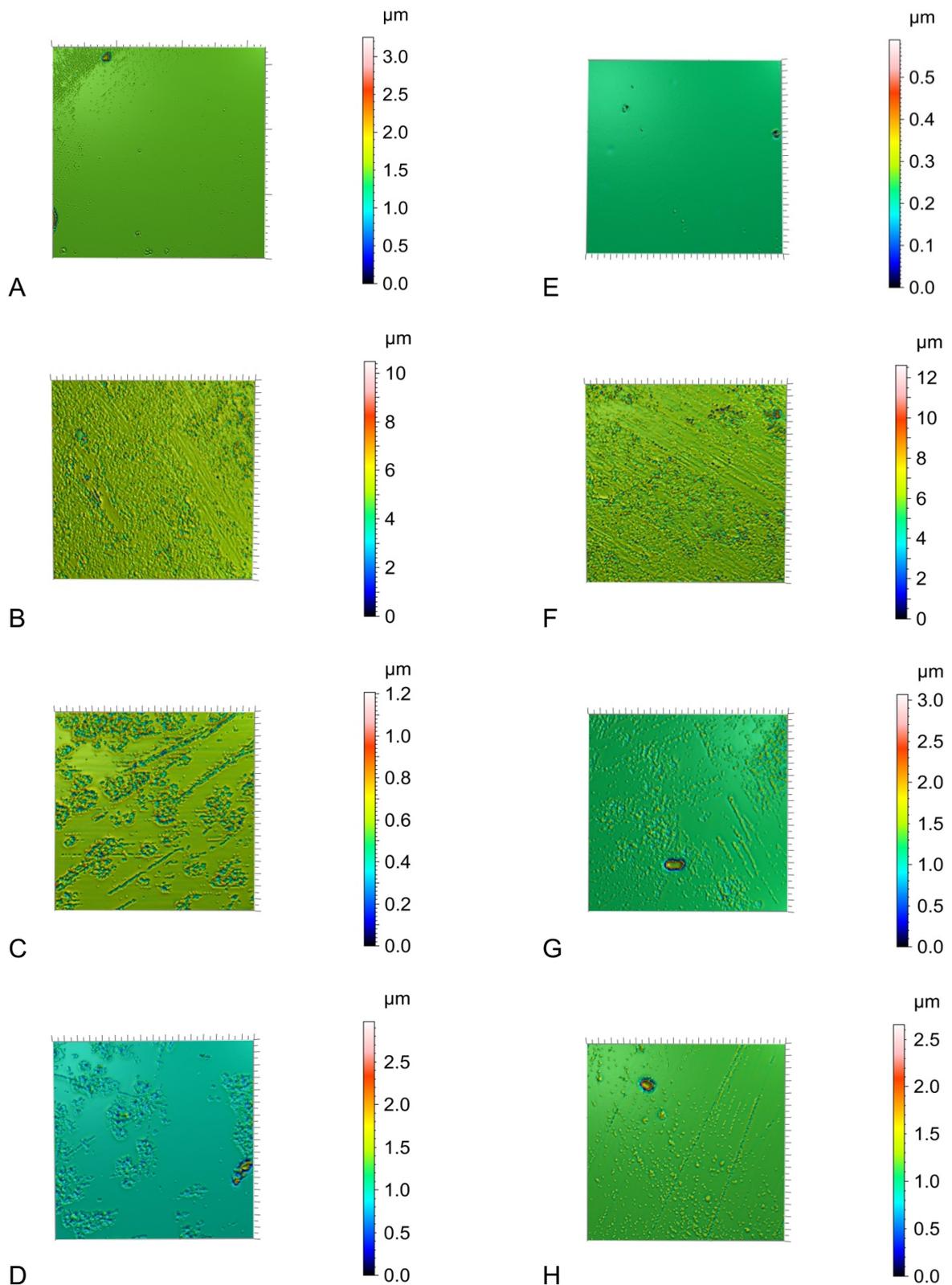
b. Computed using alpha = ,01

Em relação à rugosidade superficial, os grupos controle do e.max Press e CAD (glaze) obteve a menor média de rugosidade Sa (G1 e G4 – Sa1-Sa2 e Sa3), inferior estatisticamente a todos os demais grupos experimentais ( $p < 0,0001$ ). Após os desgaste com a ponta diamantada (Sa2), os grupos Edenta (G2 – Sa 0,342 $\mu$ m e G5 – Sa 0,312 $\mu$ m) e DhPro (G3 – Sa 0,350 $\mu$ m e G6 – Sa 0,285 $\mu$ m) ficaram mais rugosos que a rugosidade inicial ( $p < 0,0001$ ). Houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos G2 e G5 e G3 e G6, demonstrando que a rugosidade superficial dos grupos fresados em CAD/CAM foi inferior após ajuste oclusal com broca diamantada, quando comparado ao grupo injetado ( $p < 0,0001$ ).

Após as técnicas de polimento (Sa3), a menor rugosidade ainda foi obtida pelos grupos controle (Glaze - G1 e G4), seguido pelo grupo DhPro G6 (CAD/CAM),

DhPro G3 (Press) e pelo grupo Edenta (G2 = G5), com diferenças estatisticamente significativas entre si ( $p < 0,001$ ) (Tabela3). A análise do poder estatístico reforçou que essas diferenças são significativas, sendo no processamento por injeção entre os grupos G1 e G2, e, G1 e G3 de 100%, além das diferenças entre os grupos G2 e G3 terem um poder estatístico de 98,04%; já na análise dos grupos processado por fresagem entre os grupos G4 e G5, e, G4 e G6 obtiveram, respectivamente, um poder estatístico de 99,36% e 100%, já entre os grupos G5 e G6 foi de 82,64%. Tais informações confirmam que o n amostral do estudo foi adequado.

A Figura 4 (A a H) apresenta as topografias das superfícies polidas. A topografia da superfície variou dependendo das técnicas de polimento utilizadas, com as superfícies menos rugosas vistas no tratamento laboratorial (glaze - G1 e G4), tanto na cerâmica de dissilicado de lítio processada por injeção (imagem 4A) quanto por CAD-CAM (imagem 4E). Imagens com áreas de depressões e sulcos foram visualizadas com mais evidência nas superfícies desgastadas com a ponta diamantada de alta rotação (imagens 4B e 4F); diferente das superfícies polidas com os kits Edenta e DhPro, as quais em ambos sistemas demonstram uma superfície mais polida que o desgaste com ponta diamantada, porém mais rugosa que o tratamento do glaze (imagens 4C, D, G e H).



**Imagem 4** – Topografia de superfícies da perfilometria das cerâmicas a base de dissilicato de lítio injetado (A a D) e CAD-CAM (E a H). (A e E): controle, glaze; (B e F): desgaste com ponta diamantada; (C e G): polimento Edenta; (D e H): polimento Dhpro.

## Discussão

Este estudo revelou que a rugosidade superficial ( $S_a$ ) da cerâmica de dissilicato de lítio foi significativamente influenciada pelo método de processamento, pelo método de polimento e pelo tempo (*baseline*, ajuste oclusal e polimento). Através dos resultados obtidos pelo estudo, foi visto que as hipóteses nulas foram rejeitadas.

Houve diferença estatística entre os grupos polidos com instrumentos utilizados em consultório e o glaze laboratorial. Em relação aos polidores empregados, encontrou-se diferenças entre os grupos Edenta e DhPro, tendo o último os melhores resultados de polimento. Dessa forma, assim como no estudo de Steiner et al <sup>18</sup>, o qual estudou 5 tipos de polidores em cerâmica a base de dissilicato de lítio processada por injeção, visualiza-se que o parâmetro custo não pode ser utilizado como um indicador direto de efetividade, tendo em vista que o polidor Edenta possui um custo mais elevado.

Para avaliação da rugosidade foi utilizado o parâmetro tridimensional ( $S_a$ ) possibilitada pelo perfilômetro óptico, mais indicado para análise de rugosidade <sup>19</sup> já que uma análise bidimensional ( $R_a$ ) é limitada pela avaliação apenas de dois eixos (x e y). Além disso, os instrumentos ópticos são geralmente mais rápidos e têm melhor resolução do que os instrumentos de contato mecânico<sup>19</sup>. A maior parte dos estudos <sup>9,10,12,15,16,20-23</sup> utilizou o perfilômetro de contato, o qual apenas permite a análise de padrões bidimensional como o  $R_a$  (rugosidade média), o que pode resultar em algumas diferenças quando nas comparações diretas com o presente estudo.

Várias propriedades dos materiais cerâmicos são passíveis de serem afetadas pela rugosidade causada pelo ajuste oclusal, como a translucidez e estabilidade de cor. Em tempos atuais, tais características são fundamentais para restaurações estéticas, e, portanto, devem ser preservadas. Estudos que comparam essas propriedades com o glaze laboratorial e o polimento realizado em consultório após cimentação verificaram que, quanto menor a rugosidade, melhor será a translucidez, e que médias de rugosidade da cerâmica de dissilicato de lítio acima de  $0,026 \mu\text{m}$  afetam a translucidez <sup>10,12</sup>. Já em relação a estabilidade de cor, Kanat-Ertürk <sup>13</sup> estudou o e.max CAD e apontou que grupos polidos após desgaste oclusal sofreram alterações de cor após imersão em solução corante, porém, essa alteração era reversível se os mesmos passassem por um novo polimento

Outra propriedade passível de ser afetada é a resistência mecânica. Coldea et al.<sup>6</sup> estudaram as propriedades mecânicas (dureza, resistência à flexão, módulo de elasticidade e razão de Poisson) do e.max CAD (dissilicato de lítio) e relataram que o polimento cerâmico após uso de pontas diamantadas de alta rotação (mesmo que essa ponta seja de baixa granulação) é importante, já que a rugosidade elevada da superfície diminui consideravelmente todas essas propriedades estudadas. Concordando com isso, Lohbauer, Frank e Petschelt <sup>21</sup> viram que propriedades mecânicas da cerâmica e.max Press (processada por injeção) como resistência à flexão, dureza superficial e módulo de elasticidade eram prejudicadas pelo aumento da rugosidade superficial.

Desta forma, é visto que a manutenção de baixos valores de rugosidade superficial, pelo uso de métodos de polimento após procedimento de ajuste oclusal,

é fator importante em propriedades estéticas e mecânicas da cerâmica vítrea a base de dissilicato de lítio, com o que concordam vários autores <sup>3,4,26–29,6,10–13,22,24,25</sup>.

Há uma concordância na literatura que o limiar clínico de rugosidade média (Ra) para retenção bacteriana e prevenir acúmulo de biofilme é de  $0,2\mu\text{m}$  <sup>14,15</sup>. Os resultados obtidos mostram que, embora haja uma diferença estatística relevante entre os grupos Edenta e DhPro, sendo menos rugoso para o segundo, ambos estão dentro desse limiar aceitável. Já a rugosidade proporcionada pela ponta diamantada de alta rotação de granulação fina estudada propiciou valores superiores ao limite aceito, demonstrando a necessidade do polimento cerâmico após ajuste oclusal, o que também é mostrado em outros estudos <sup>8,10,15,20,22,29</sup>.

Uma possível explicação para as possíveis diferenças encontradas entre os kits de polimento utilizados pode ser o desenho anatômico das pontas de polimento. As pontas do kit da Edenta possuem um formato de chama e taça, o que dificultou o seu uso de forma paralela à superfície dos corpos de prova, já o kit DhPro, por sua vez, é composto por pontas em formato de disco, que facilitaram seu posicionamento de forma paralela à superfície dos espécimes. Mesmo que o operador tenha sido o mesmo que executou ambos os polimentos, e tenha seguido um protocolo padrão para todos os espécimes, pode-se pensar que o formato do polidor tenha influenciado nos resultados, trazendo o resultado melhor para os grupos DhPro. Outras possíveis explicações são a granulometria dos abrasivos utilizados e a composição dos polidores, entretanto os dados referentes a esses parâmetros não puderam ser encontrados na literatura pesquisada nem nos catálogos dos fabricantes, possivelmente devido à sigilo industrial.

Os resultados concordam com Amaya-Pajares et al <sup>11</sup>, que avaliaram a rugosidade de quatro cerâmicas, dentre elas o e.max CAD, antes e após desgaste

e uso de cinco diferentes kits de polimento intraoral separadamente coma a finalidade os diferentes desenhos anatômicos e granulações presentes em sistemas polidores cerâmicos intraorais. Observaram que todos os sistemas cerâmicos se tornaram mais rugosos após o processo de polimento, porém os resultados foram melhores quando comparado com apenas uso de pontas diamantadas com granulação fina e extrafina para alta rotação.

Já Vrochari et al <sup>15</sup> analisaram em perfilômetro a rugosidade do dissilicato de lítio injetado em dois tempos, antes do ajuste oclusal (glaze) e após polimento com um kit intraoral para cerâmica, seguido de repolimento com pasta polidora. O glaze também proporcionou menores valores de rugosidade, porém, diferentemente do presente estudo, o polimento intra-oral proporcionou valores de rugosidade superiores ao limiar clínico aceitável ( $\geq 0,2\mu\text{m}$ ). Possíveis explicações da diferença com o presente estudo foi a utilização de um tempo menor (15 segundos), o que pode explicar a menor efetividade do polimento obtido.

As imagens topográficas obtidas através do perfilômetro óptico mostram com clareza as diferenças dos padrões de superfície propiciadas pelas técnicas avaliadas, com destaque para a lisura e homogeneidade da superfície obtida pelo glaze. Também é possível visualizar que a superfície desgastada com a ponta diamantada, mesmo em granulação fina, em ambas as cerâmicas (injetada e CAD-CAM) possui sulcos e depressões em toda sua extensão, enquanto que os polimentos com os kits intraorais não conseguem proporcionar a lisura de superfície proporcionada pelo glaze, porém significativamente mais lisa do que a abrasionada pela ponta diamantada. Entende-se dessa forma, que a granulometria dos instrumentos abrasivos é a explicação das diferenças de perfil apresentadas pelos materiais polidores<sup>17,30</sup>.

Em relação às diferenças de rugosidade superficial encontradas entre os materiais injetado e fresado após o ajuste oclusal e polimento, não se encontrou outros estudos na literatura que tenham avaliado essa variável. Uma possível explicação não estaria na composição, que é idêntica para os dois, mas poderia ser encontrada na microestrutura, tendo em vista que a orientação dos cristais, distribuição dos grãos de diferentes tamanhos e formas, razão entre fase cristalina e matriz vítrea e homogeneidade do material são diferentes dependendo do processo de fabricação, e dessa forma, poderiam influenciar em propriedades como resistência à flexão, tenacidade à fratura e outras propriedades de superfície como dureza ou rugosidade superficial<sup>24</sup>.

Segundo Hallmann, Ulmer e Kern <sup>26</sup>, Guess et al <sup>31</sup> e Williard e Gabriel Chu <sup>32</sup>, os processos de cristalização do e.max Press e CAD são diferentes, sendo que no Press essa cristalização é industrial e obtida durante a sinterização (resistência flexural em torno de 400 MPa), enquanto que no CAD existem dois processos de cristalização, sendo a primeira industrial (resistência flexural de 130 a 150 MPa) e a segunda confeccionada em laboratório, após fresagem (resistência flexural de 262 a 360 MPa), demonstrando que a resistência à flexão do e.max é diferente nas técnicas de confecção estudadas. Embora nenhum estudo tenha avaliado a relação entre a resistência flexural e a rugosidade superficial promovida por instrumentos abrasivos, esse fato poderia ser a justificativa da diferença de comportamento entre os dois materiais, sendo o grupo fresado menos rugoso que o injetado já que é menos resistente e mais susceptível ao uso dos polidores intraorais <sup>24, 32</sup>.

Outro fator influenciador na resistência à flexão é o grau de translucidez da cerâmica a base de dissilicato de lítio, que é disponível em diversas opções: alta translucidez (HT), média translucidez (MT), baixa translucidez (LT), média

opacidade (MO) e alta opacidade (HO)<sup>24</sup>. Fonzar et al <sup>33</sup> estudou a resistência à flexão do e.max Press e CAD com diferentes translucidez e observou que em relação ao e.max na sua forma injetada, as diferentes opções de translucidez oferecidas não influenciou na resistência. Porém, no e.max CAD, tal diferença foi observada sendo o de translucidez média obteve maior resistência à flexão quando comprada à baixa, alta translucidez e opaco. Como esta pesquisa utilizou, tanto na forma Press, quanto na forma CAD, pastilhas e blocos, respectivamente, de média translucidez, tal fator não pode ser considerado como influenciador dos resultados obtidos.

Desta forma, o presente estudo mostra a necessidade do polimento intraoral após cimentação e ajuste da peça protética a base de dissilicato de lítio tanto injetado quanto fresado, diminuindo a rugosidade e evitando problemas mecânicos e ópticos, o que está de acordo com a pesquisa de Maciel et al <sup>10</sup>, que embora analise apenas o e.max Press, demonstra a necessidade do uso de polidores intraorais para diminuição da rugosidade após ajustes oclusais, já que foi relacionado o aumento da rugosidade com instabilidade de cor.

Como limitações do estudo pode-se apontar a ausência de sistemas de controle de força e pressão aplicada, tanto às brocas diamantadas no ajuste oclusal simulado quanto aos sistemas de polimento, devido à sua indisponibilidade. Como forma de minimizar os riscos de viés, todos os procedimentos de desgaste e polimento foram realizados por um mesmo operador, em sequência aleatória e fornecida por sorteio, visando dessa forma minimizar possíveis variações causadas por cansaço visual, físico ou mental do mesmo. O operador também foi calibrado através de treinamento, possibilitando a padronização dos procedimentos.

Como sugestões para estudos futuros, sugere-se a avaliação de outras marcas de kits intraorais comercializados, com composições distintas aos avaliados, bem como a avaliação de outras propriedades que podem ser influenciadas pela rugosidade superficial provocada pelos desgaste e polimento, tais como: estabilidade de cor, resistência à flexão e tração diametral, dureza superficial, energia livre de superfície e ângulo de contato, bem como a avaliação da adesão bacteriana (formação de biofilme), possibilitando-se dessa forma um maior entendimento do comportamento do material estudado, entre outros.

## **Conclusão**

Conclui-se que, dentro das limitações desse estudo *in vitro* que os polidores intraorais avaliados propiciaram menores valores de rugosidade de superfície ( $S_a$ ), quando comparados à rugosidade dos ajustes oclusais, abaixo de parâmetros clinicamente relevantes, porém sem conseguir reproduzir a rugosidade inicial proporcionada pelo glaze laboratorial.

## REFERÊNCIAS

1. Dolev E, Bitterman Y, Meirowitz A. Comparison of marginal fit between CAD-CAM and hot-press lithium disilicate crowns. *J Prosthet Dent.* 2019;121(1):124–8.
2. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry IL, Thomas GW, et al. Internal fit of pressed and computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramic crowns made from digital and conventional impressions. *J Prosthet Dent.* 2015;113(4):304–9.
3. Culp L, McLaren EA. Lithium disilicate , the restorative material of multiple options. *Compend Contin Educ Dent.* 2012;31(9):26–32.
4. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, de Gouvêa CVD, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and Mechanical Characterization of CAD/CAM Materials for Monolithic Dental Restorations. *J Prosthodont.* 2019;28(2):e587–94.
5. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry I, Thomas GW, et al. 3D and 2D Marginal Fit of Pressed and CAD/CAM Lithium Disilicate Crowns Made from Digital and Conventional Impressions. *J Prosthodont.* 2014;23(8):610–7.
6. Coldea A, Fischer J, Swain M V., Thiel N. Damage tolerance of indirect restorative materials (including PICN) after simulated bur adjustments. *Dent Mater.* 2015;31(6):684–94.
7. Lawson NC, Burgess JO. Gloss and stain resistance of ceramic-polymer CAD/CAM restorative blocks. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28:S40–5.
8. D’Arcangelo C, Vanini L, Rondoni GD, De Angelis F. Wear properties of dental ceramics and porcelains compared with human enamel. *J Prosthet Dent.* 2016;115(3):350–5.
9. Mohammadibassir M, Rezvani MB, Golzari H, Moravej Salehi E, Fahimi MA, Kharazi Fard MJ. Effect of Two Polishing Systems on Surface Roughness, Topography, and Flexural Strength of a Monolithic Lithium Disilicate

- Ceramic. *J Prosthodont.* 2019;28(1):e172–80.
10. Maciel LC, Silva CFB, de Jesus RH, Concílio LR da S, Kano SC, Xible AA. Influence of polishing systems on roughness and color change of two dental ceramics. *J Adv Prosthodont.* 2019;11(4):215.
  11. Amaya-Pajares SP, Ritter A V., Resendiz CV, Henson BR, Culp L, Donovan TE. Effect of finishing and polishing on the surface roughness of four ceramic materials after occlusal adjustment. *J Esthet Restor Dent.* 2016;28(6):382–96.
  12. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent.* 2015;113(6):534–40.
  13. Kanat-Ertürk B. Color Stability of CAD/CAM Ceramics Prepared with Different Surface Finishing Procedures. *J Prosthodont.* 2019;(September 2017).
  14. Song F, Koo H, Ren D. Effects of material properties on bacterial adhesion and biofilm formation. *J Dent Res.* 2015;94(8):1027–34.
  15. Vrochari AD, Petropoulou A, Chronopoulos V, Polydorou O, Massey W, Hellwig E. Evaluation of Surface Roughness of Ceramic and Resin Composite Material Used for Conservative Indirect Restorations, after Repolishing by Intraoral Means. *J Prosthodont.* 2017;26(4):296–301.
  16. Ludovichetti FS, Trindade FZ, Adabo GL, Pezzato L, Fonseca RG. Effect of grinding and polishing on the roughness and fracture resistance of cemented CAD-CAM monolithic materials submitted to mechanical aging. *J Prosthet Dent.* 2019;121(5):866.e1-866.e8.
  17. Soares IA, Leite PKB da S, Farias OR, Lemos GA, Batista AUD, Montenegro RV. Polishing Methods' Influence on Color Stability and Roughness of 2 Provisional Prosthodontic Materials. *J Prosthodont.* 2019;28(5):564–71.
  18. Steiner R, Beier US, Heiss-Kisielewsky I, Engelmeier R, Dumfahrt H, Dhima

- M. Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface. *J Prosthet Dent.* 2015;113(6):616–22.
19. Wennerberg A, Albrektsson T. Suggested guidelines for the topographic evaluation of implant surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000;15(3):331–44.
  20. Vichi A, Fabian Fonzar R, Goracci C, Carrabba M, Ferrari M. Effect of finishing and polishing on roughness and gloss of lithium disilicate and lithium silicate zirconia reinforced glass ceramic for CAD/CAM systems. *Oper Dent.* 2018;43(1):90–100.
  21. Lohbauer U, Frank AM, Petschelt A. Influence of surface roughness on mechanical strength of resin composite versus glass ceramic materials. *Dent Mater.* 2007;24(2):250–6.
  22. Incesu E, Yanikoglu N. Evaluation of the effect of different polishing systems on the surface roughness of dental ceramics. *J Prosthet Dent.* 2019;1–10.
  23. Saiki O, Koizumi H, Akazawa N, Kodaira A, Okamura K, Matsumura H. Wear characteristics of polished and glazed lithium disilicate ceramics opposed to three ceramic materials. *J Oral Sci.* 2016;58(1):117–23.
  24. Andrade JP, Stona D, Bittencourt HR, Borges GA, Burnett LH, Spohr AM. Effect of different computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) materials and thicknesses on the fracture resistance of occlusal veneers. *Oper Dent.* 2018;43(5):539–48.
  25. da Silva TM, Salvia ACRD, de Carvalho RF, da Silva EG, Pagani C. Effects of different polishing protocols on lithium disilicate ceramics. *Braz Dent J.* 2015;26(5):478–83.
  26. Hallmann L, Ulmer P, Kern M. Effect of microstructure on the mechanical properties of lithium disilicate glass-ceramics. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2018;82:355–70.
  27. Heymann HO, Bayne SC, Sturdevant JR, Wilder AD, Roberson TM. The

- clinical performance of CAD-CAM-generated ceramic inlays: A four-year study. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(8):1171–5.
28. Lawson NC, Bansal R, Burgess JO, Cam CAD. Wear , strength , modulus and hardness of CAD / CAM restorative materials. *Dent Mater.* 2016;32(11):1–9.
  29. Matzinger M, Hahnel S, Preis V, Rosentritt M. Polishing effects and wear performance of chairside CAD/CAM materials. *Clin Oral Investig.* 2019;23(2):725–37.
  30. Jefferies SR. Abrasive Finishing and Polishing in Restorative Dentistry : A State-of-the-Art Review. *Dent Clin North Am.* 2007;51:379–97.
  31. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NRFA. All-ceramic systems: Laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am.* 2011;55(2):333–52.
  32. Willard A, Gabriel Chu TM. The science and application of IPS e.Max dental ceramic. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(4):238–42.
  33. Fonzar RF, Carrabba M, Sedda M, Ferrari M, Goracci C, Vichi A. Flexural resistance of heat-pressed and CAD-CAM lithium disilicate with different translucencies. *Dent Mater.* 2016;33(1):63–70.

### 3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O trabalho em questão procura contribuir, através de método de pesquisa laboratorial *in vitro*, com informações a respeito da rugosidade superficial da cerâmica de dissilicato de lítio, confeccionada por dois métodos diferentes (injeção e CAD-CAM), e sujeita ao procedimento de ajuste oclusal simulado e polimento com kits intra-orais. Objetiva-se, dessa forma, prover ao clínico que trabalha com esses sistemas, informações baseadas em evidências que possam orientá-los de forma adequada na tomada de decisão clínica na prática clínica em consultório.

Como limitações do estudo pode-se apontar a ausência de sistemas de controle de força e pressão aplicada, tanto às brocas diamantadas no ajuste oclusal simulado quanto aos sistemas de polimento, devido à sua indisponibilidade. Como forma de minimizar os riscos de viés no experimento, salienta-se que todos os procedimentos de desgaste e polimento foram realizados por um mesmo operador, em sequência aleatória e fornecida por sorteio, visando dessa forma minimizar possíveis variações causadas por cansaço visual, físico ou mental do mesmo. O operador também foi calibrado através de treinamento, possibilitando a padronização dos procedimentos operacionais.

Além disso, o cálculo amostral realizado mostrou-se adequado, ao final do experimento, levando-se em consideração que o poder amostral encontrado foi sempre superior a 80%, chegando até a 100% para algumas comparações entre grupos. Isso torna mais factível a confirmação e interpretação das interações estatísticas significativas encontradas.

Da mesma forma, as brocas de desgaste e os kits de polimento foram utilizados e substituídos em intervalos de tempo definidos, para eliminar o risco de

desgaste ou fadiga do material polidor. Outro cuidado foi a utilização de motores elétricos com rotação controlada, tanto para os procedimentos de ajuste oclusal quanto para os polimentos, para eliminar possíveis variações que poderiam ser encontradas se fosse utilizado acionamento convencional à ar, associado ao controle de tempo por cronômetro, visando-se padronizar as superfícies obtidas.

Como pontos-fortes do estudo, salienta-se o fato de que, por se tratar de estudo laboratorial *in vitro*, as variáveis de tempo de desgaste, tempo de polimento, uso correto da sequência das pontas, substituição das pontas após tempo definido, facilidade de visualização, possibilidade de randomização dos tratamentos, entre outras, são bem controladas, diferentemente da situação clínica, o que torna possível que os resultados obtidos sejam extrapolados, dentro de certo ponto, para auxiliar o cirurgião-dentista no processo de tomada de decisão necessário para um tratamento protético através de restaurações a base de cerâmicas de dissilicato de lítio.

Além disso, a utilização de um perfilômetro óptico 3D apresenta algumas vantagens sobre os instrumentos 2D mecânicos, tais como: os instrumentos ópticos são geralmente mais rápidos e têm melhor resolução do que os instrumentos de contato mecânico; os padrões de rugosidade 3D (como o Sa), permitem a visualização das alterações nos eixos *x*, *y* e *z*, diferentemente dos padrões bidimensionais (como o Ra), que mensuram apenas os eixos *x* e *y*; e como a topografia de superfície é tridimensional por natureza, apenas as análises 3D podem representar com precisão as características naturais da topografia de superfície, permitindo além da avaliação quantitativa, uma avaliação qualitativa que ajuda a identificar tamanhos, formas e volumes de características da superfície, como fossas e valas, e se a superfície tem uma orientação.(25)

Os resultados apresentados nesse estudo demonstraram que o glaze laboratorial ainda é o tratamento de superfície que propicia menores valores de rugosidade superficial. Entretanto, pode-se verificar que os polimentos promovidos pelos kits intraorais avaliados resultam em valores de rugosidade superficial inferiores ao limiar aceito clinicamente ( $\leq 0,2\mu\text{m}$ ) em ambas as formas de processamento da cerâmica de dissilicato de lítio, porém com diferenças entre si, sendo que o kit DhPro permitiu menores valores de rugosidade em comparação para o kit Edenta para ambos os tipos de processamento (injetado ou fresado). Este achado é importante para o cirurgião-dentista, que nas situações clínicas de necessidade de ajustes oclusais em peças protéticas poderá utilizar os kits intraorais não necessitando da devolução da cerâmica ao laboratório de prótese, o que resulta em maior tempo clínico e custos adicionais ao profissional e paciente.

Como sugestões para estudos futuros, sugere-se a avaliação de outras marcas de kits intraorais comercializados, com composições distintas aos avaliados, bem como a avaliação de outras propriedades que podem ser influenciadas pela rugosidade superficial provocada pelos desgaste e polimento, tais como: cor, resistência à flexão e tração diametral, dureza superficial, energia livre de superfície e ângulo de contato, bem como a avaliação da adesão bacteriana (formação de biofilme), possibilitando-se dessa forma um maior entendimento do comportamento do material estudado, entre outros.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, dentro das limitações desse estudo *in vitro* que os polidores intraorais avaliados propiciaram menores valores de rugosidade de superfície ( $S_a$ ), quando comparados à rugosidade dos ajustes oclusais, abaixo de parâmetros clinicamente relevantes, porém sem conseguir reproduzir a rugosidade inicial proporcionada pelo glaze laboratorial.

## 5. REFERÊNCIAS\*

1. Dolev E, Bitterman Y, Meirowitz A. Comparison of marginal fit between CAD-CAM and hot-press lithium disilicate crowns. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;121(1):124–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.03.035>
2. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry IL, Thomas GW, et al. Internal fit of pressed and computer-aided design/computer-aided manufacturing ceramic crowns made from digital and conventional impressions. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2015;113(4):304–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.09.015>
3. Culp L, McLaren EA. Lithium disilicate , the restorative material of multiple options. *Compend Contin Educ Dent*. 2012;31(9):26–32.
4. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, de Gouvêa CVD, De Souza GM, Ellakwa A. Microstructural and Mechanical Characterization of CAD/CAM Materials for Monolithic Dental Restorations. *J Prosthodont*. 2019;28(2):e587–94.
5. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry I, Thomas GW, et al. 3D and 2D Marginal Fit of Pressed and CAD/CAM Lithium Disilicate Crowns Made from Digital and Conventional Impressions. *J Prosthodont*. 2014;23(8):610–7.
6. Coldea A, Fischer J, Swain M V., Thiel N. Damage tolerance of indirect restorative materials (including PICN) after simulated bur adjustments. *Dent Mater* [Internet]. 2015;31(6):684–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2015.03.007>
7. Ivoclar-Vivadent-AG. IPS E-max PRESS: Instruções de uso. 2005;3(December):3–4.
8. Ivoclar-Vivadent-AG. IPS E-max CAD: Instruções de uso. 2014;252:1–2.
9. Mounajjed R, Layton DM, Azar B. The marginal fit of E.max press and E.max CAD lithium disilicate restorations: A critical review. *Dent Mater J*.

- 2016;35(6):835–44.
10. Willard A, Gabriel Chu TM. The science and application of IPS e.Max dental ceramic. *Kaohsiung J Med Sci* [Internet]. 2018;34(4):238–42. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2018.01.012>
  11. 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.
  12. Heymann HO, Bayne SC, Sturdevant JR, Wilder AD, Roberson TM. The clinical performance of CAD-CAM-generated ceramic inlays: A four-year study. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 1996;127(8):1171–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1996.0408>
  13. Rashid H. The effect of surface roughness on ceramics used in dentistry: A review of literature. *Eur J Dent*. 2014;8(4):571–9.
  14. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NRFA. All-ceramic systems: Laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am*. 2011;55(2):333–52.
  15. Lawson NC, Burgess JO. Gloss and stain resistance of ceramic-polymer CAD/CAM restorative blocks. *J Esthet Restor Dent*. 2016;28:S40–5.
  16. Amaya-Pajares SP, Ritter A V., Resendiz CV, Henson BR, Culp L, Donovan TE. Effect of finishing and polishing on the surface roughness of four ceramic materials after occlusal adjustment. *J Esthet Restor Dent*. 2016;28(6):382–96.
  17. D’Arcangelo C, Vanini L, Rondoni GD, De Angelis F. Wear properties of dental ceramics and porcelains compared with human enamel. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2016;115(3):350–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.09.010>
  18. Mohammadibassir M, Rezvani MB, Golzari H, Moravej Salehi E, Fahimi MA, Kharazi Fard MJ. Effect of Two Polishing Systems on Surface Roughness, Topography, and Flexural Strength of a Monolithic Lithium Disilicate

- Ceramic. *J Prosthodont*. 2019;28(1):e172–80.
19. Maciel LC, Silva CFB, de Jesus RH, Concílio LR da S, Kano SC, Xible AA. Influence of polishing systems on roughness and color change of two dental ceramics. *J Adv Prosthodont*. 2019;11(4):215.
  20. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2015;113(6):534–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.12.003>
  21. Kanat-Ertürk B. Color Stability of CAD/CAM Ceramics Prepared with Different Surface Finishing Procedures. *J Prosthodont*. 2019;(September 2017).
  22. Song F, Koo H, Ren D. Effects of material properties on bacterial adhesion and biofilm formation. *J Dent Res*. 2015;94(8):1027–34.
  23. Vrochari AD, Petropoulou A, Chronopoulos V, Polydorou O, Massey W, Hellwig E. Evaluation of Surface Roughness of Ceramic and Resin Composite Material Used for Conservative Indirect Restorations, after Repolishing by Intraoral Means. *J Prosthodont*. 2017;26(4):296–301.
  24. Ludovichetti FS, Trindade FZ, Adabo GL, Pezzato L, Fonseca RG. Effect of grinding and polishing on the roughness and fracture resistance of cemented CAD-CAM monolithic materials submitted to mechanical aging. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2019;121(5):866.e1-866.e8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.02.012>
  25. Wennerberg A, Albrektsson T, Wennerberg A AT. Suggested guidelines for the topographic evaluation of implant surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(3):331–44.

\* De acordo com as normas do PPGO/UFPB, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors - Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

## **6. ANEXO**

Segue em anexo as normas do periódico *The Journal of Prosthetic Dentistry*.



2013 Guia para a Preparação de Manuscritos

*The Journal of Prosthetic Dentistry*

Atualizado em 2012 pelo Escritório de Publicação do *The Journal of Prosthetic Dentistry*

*Georgia Regents University, College of Dental Medicine, Augusta, GA*

Traducido por Richard C. Cardoso, D.D.S, M.S.

Assistant Professor, Section of Oral Oncology, Dept. of Head and Neck Surgery

The University of Texas, M.D. Anderson Cancer Center

Índice

Sobre o <i>Journal of Prosthetic Dentistry</i> / Informações de Contato.....	3
Lista de Verificação para Submissão Inicial.....	3
Orientações de Submissão.....	4
<b>Tipos de artigos</b>	
• Artigos de Pesquisa .....	5
• Casos Clínicos.....	6
• Técnicas Dentárias.....	6
• Revisão Sistemática.....	7
• Conselhos dos Nossos Leitores.....	8
<b>Instruções sobre Formato</b>	
• Pagina de Título.....	8
• Abstrato.....	9
• Texto principal.....	9
• Referências.....	9
• Tabelas.....	10
<b>Submissão de figuras</b>	
• Tipo de arquivo/dimensões.....	11
• Resolução.....	11
• Texto dentro de imagens.....	12
• Gráficos.....	12
• Figuras coloridas.....	13
• Nomeação de arquivo.....	13
• Legendas.....	13
<b>Permissões.....</b>	<b>13</b>
<b>Participações com empresas comerciais / produtos.....</b>	<b>14</b>
<b>Guia para escrever o manuscrito</b>	
Regras gerais e sugestões.....	14
Elementos do estilo / Termos não aceites.....	15
Guia adicional de terminologia .....	16
Abreviaturas aprovadas para periódicos mais citado.....	18
<b>Apêndice</b>	
• I- Amostra da página de título.....	19
• II- Amostra página de referência.....	21
• III- Amostra de legenda.....	22

### **Sobre o “Journal of Prosthetic Dentistry”**

Nos seus 62 anos, *The Journal of Prosthetic Dentistry* tem sido a revista líder profissional dedicada exclusivamente à odontologia protética e restauradora. É a publicação oficial de 25 organizações de protodônticos nos EUA e internacionalmente, servindo dentistas e protéticos em prática avançada. A revista apresenta artigos originais revisados por pares sobre as mais recentes técnicas, materiais dentários, e os resultados de investigação, com fotos a cor que ilustram procedimentos passo-a-passo.

O *Journal of Prosthetic Dentistry* está incluído no *Index Medicus* e *CINAHL*, e é o jornal más citado em prostodontia, pelo número de referências citados segundo o “Journal Citation Reports”® de 2011.

The Journal of Prosthetic Dentistry  
Editorial Office  
Georgia Regents University  
College of Dental Medicine  
1120 15th St, GC3094  
Augusta, GA 30912-1255

Telefone: (706) 721-4558  
Fax: (706) 721-4571  
E-mail: JPD@gru.edu

Website: [www.prosdent.org](http://www.prosdent.org)  
Submissão on-line:  
<http://www.ees.elsevier.com/jpd/>

---

### **Lista de verificação para submissão inicial**

- Carta de submissão
- Conflito de interesses e declaração financeira, se aplicável
- Permissão para reprodução de materiais previamente publicados, se aplicável
- O consentimento informado para fotografias de pacientes, se aplicável
- Um manuscrito em formato *Microsoft Word* que contém:
  - Página de título
  - Abstrato
  - Texto principal, (o próprio artigo)
  - Referências bibliográficas
  - Tabelas
  - Lendas de ilustrações, e
  - Figuras em formato TIFF (ver Orientações, páginas 11-13)

## Orientações de Submissão

Obrigado pelo seu interesse em escrever um artigo para o *Journal of Prosthetic Dentistry*. No processo de publicação, como em odontologia, procedimentos precisos são essenciais. Sua atenção e complacência com as seguintes políticas ajudará a garantir o processamento atempado da sua submissão.

### **Comprimento de Manuscritos**

Comprimento do manuscrito depende do tipo. Artigos de pesquisa e ciência clínicos gerais não deve exceder 10 a 12 páginas, escritos em espaço duplo (excluindo referências, legendas e tabelas). Relatórios Clínicos e Técnicas Dentárias não deve exceder 4 a 5 páginas, e conselhos dos nossos leitores não deve exceder 1 a 2 páginas. O comprimento varia de revisões sistemáticas.

### **Número de Autores**

O número de autores é limitado a 4, inclusão *de mais de 4 deve ser justificada* na carta de submissão. (Contribuição de cada autor deve ser anotado) Caso contrário, autores acima de 4 serão listados nos agradecimentos.

### **Formatação Geral**

Todas as submissões devem ser enviadas através do sistema de EES em Microsoft Word ou num formato compatível com Microsoft Word usando páginas de 8.5 X 11 polegadas em tamanho. As seguintes especificações deve ser seguido:

- Times Roman, 12 pt
- Espaço duplo
- Justificado à esquerda
- Margens de 1 polegada (2,5cm) em todos os lados da página
- Tabulação de meia polegada (1,25cm)
- Cabeçalhos/rodapés deve ser livre de números de páginas ou qualquer outra informação
- Referências; não deve ser numerados automaticamente (formatado).
- Defina a linguagem em MS Word para Inglês (EUA).

## Tipos de Artigos

Os artigos são classificados da seguinte maneira: Relatório de Pesquisa/Casos Clínicos, Relatório Clínico, Técnica Dentária, Revisão Sistemática, ou Concelhos dos Nossos Leitores. Seções necessárias para cada tipo de artigo são listados na ordem em que devem ser apresentados.

### RELATÓRIO DE PESQUISA/ESTUDO CLÍNICO

O relatório da pesquisa não deve ser mais de 10-12 páginas digitadas em espaço duplo e deve ser acompanhado por não mais de 12 ilustrações de alta qualidade. Evite o uso de forma de esboço (ou seja enumerações e/ou frases ou parágrafos com marcadores). O texto deve ser escrito em frases completas e em forma de parágrafo.

- **Abstract (Abstrato):** (aproximadamente 250 palavras): Crie um resumo estruturado com os seguintes subseções: *Statement of the Problem* (Declaração do Problema), *Objective* (Objetivo), *Materials and Methods* (Métodos e Materiais), *Results* (Resultados) e *Conclusions* (Conclusões). O abstrato deve conter detalhes suficientes para descrever o experimento e os variáveis do projeto. O tamanho da amostra, os controles, o método de medição, standardização, confiabilidade examinador, e método estatístico utilizado com nível de significância associado deve ser descritos na seção de Materiais e Métodos. Valores reais devem ser fornecido na seção de Resultados.
- **Clinical Implications (Implicações Clínicas):** Em 2-4 frases, descreva o impacto dos resultados do estudo sobre prática clínica.
- **Introduction (Introdução):** Explique o problema completamente com precisão. Resuma a literatura relevante, e identifique qualquer viés em estudos anteriores. Declare claramente o objetivo do estudo e a hipótese da pesquisa no final da introdução. Observe que, numa profunda revisão da literatura, a maioria das referências (se não todas) devem ser citadas na seção Materiais e Métodos e/ou na Introdução.
- **Materials and Methods (Materiais e Métodos):** No parágrafo inicial, forneça uma visão geral do experimento. Forneça informações completas de todos os produtos de fabricação e instrumentos utilizados, entre parênteses ou em uma tabela. Descreva o que foi medido, como foi medido, e as unidades de medida utilizadas. Liste os critérios para julgamento quantitativo. Descreva o designo experimental e variáveis, incluindo critérios definidos para controlar variáveis, standardizar os testes, a alocação de espécimes/sujeitos a grupos (método de randomização), o tamanho total da amostra, controles, calibração dos examinadores, e confiabilidade de instrumentos e examinadores. Descreva como o tamanho das amostras foi determinada (por exemplo, com a análise de força (*power analysis*)). Evite o uso de números para identificar grupos. Em vez, use abreviações ou códigos que claramente indicaram as características do grupo e assim, os grupos serão mais significativo para o leitor. Os testes estatísticos e níveis de significância associado devem ser descrito no final desta seção.
- **Results (Resultados):** Descreva com precisão e brevemente, na mesma ordem que os testes foram descritos na seção de Materiais e Métodos. Para uma listagem extensa, os dados poderão ser apresentados em forma tabular ou forma gráfica para ajudar o leitor. Para *1-way ANOVA* apresente *df*, e valores de *F* e *P* nas áreas apropriada no texto. Para todas as outras *ANOVAs*, de acordo com as orientações, forneça a tabela ANOVA. Descreva os resultados e as tendências mais significativas. Texto, tabelas e figuras não devem repetir ao outro. Resultados notados como significativos devem ser validados por dados atuais e valores *P*.

- **Discussion (Discussão):** Discuta os resultados do estudo, em relação à hipótese e a relevante literatura. A discussão deve começar por explicar se sim ou não há suporte a rejeitar a hipótese nula. Se os resultados não concordam com outros estudos e/ou com opiniões aceitas, declare como, e porquê os resultados são diferentes. Resultados concordantes com outros estudos também devem ser declarados. Identifique as limitações do seu estudo e sugere pesquisas futuras.
- **Conclusion (Conclusão):** Liste concisamente conclusões da pesquisa que possam ser retiradas do seu estudo, não simplesmente reafirmar os resultados. As conclusões devem ser pertinentes aos objetivos e justificado pelos dados. Na maioria das situações, as conclusões são só verdade para a população do experimento. Todas as conclusões devem ser acompanhadas por análises estatísticas
- **References (Referências):** Consulte a página 9 para obter mais orientações, página 22 para amostras.
- **Tables (Tabelas):** Construir tabelas de acordo com as orientações na página 11.
- **Legends for Illustrations (Legendas para as Ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto. Consulte a página 13 para obter mais orientações; página 23 para a página de amostra de legendas.

## RELATÓRIO CLÍNICO

O relatório clínico descreve os métodos do autor para cumprir um tratamento difícil dum paciente; não deve ser mais de 4 a 5 páginas, espaço duplo, e deve ser acompanhado por não mais do que 8 ilustrações de alta qualidade. Em algumas situações, o editor pode aprovar a publicação de figuras adicionais se contribuírem significativamente ao manuscrito.

- **Abstract (Abstrato):** Forneça um curto abstrato, sem estrutura, num parágrafo que brevemente resume o problema encontrado e tratamento administrado.
- **Introduction (Introdução):** Resuma a literatura relevante para o problema encontrado, incluindo referências de tratamentos e protocolos padrão. Por favor note que a maioria das referências, se não todas, devem ser citadas na introdução e/ou na seção Relatório Clínico.
- **Clinical Report (Relatório Clínico):** Descreva o paciente, o problema com o qual ele/ela apresentou, e qualquer história médica ou odontológica relevante. Descreva as várias opções de tratamento e as razões para tratamento escolhido. Descreva completamente o tratamento, a duração do período de acompanhamento, e melhorias notáveis resultado do tratamento. Esta seção deve ser escrito no passado e em forma de parágrafo.
- **Discussion (Discussão):** Comente sobre as vantagens e desvantagens do tratamento escolhido e descreva qualquer contraindicações do tratamento. Se o texto torna repetitivo, omita a discussão.
- **Summary (Sumário):** Resume brevemente o tratamento do paciente.
- **References (Referências):** Selecione e escreva referências bibliográficas de acordo com as orientações da página 10.
- **Legends for illustrations (Legendas para as ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto principal.

## TÉCNICA DENTÁRIA

Um artigo sobre uma técnica dentária deve ser apresentada num formato de passo-a-passo, um procedimento único, útil para profissionais de odontologia. Não deve ser mais de 4 a 5 páginas digitadas, em espaço duplo, e ser acompanhado por não mais de 8 ilustrações de alta qualidade. Em algumas

situações, o Editor poderá aprovar a publicação de imagens adicionais se contribuírem significativamente ao manuscrito.

- **Abstract (Abstrato):** Forneça um curto abstrato, sem estrutura, de um parágrafo que brevemente resuma a técnica apresentada.
- **Introduction (Introdução):** Resume a literatura relevante. Inclua referências a métodos e protocolos standardizados. Por favor note que a maioria das referências, se não todas, devem ser citadas na Introdução e/ou seção Técnica .
- **Technique (Técnica):** Num formato enumerado, passo-a-passo, descreva cada passo da técnica. O texto deve ser escrito em forma ativa, em vez de forma passiva (por exemplo, “Survey the diagnostic cast” em vez de “The diagnostic cast was surveyed.”) Inclua referências para as ilustrações acompanhadas.
- **Discussion (Discussão):** Comente sobre as vantagens e desvantagens da técnica, as situações onde possam ser aplicadas, e descreva qualquer contraindicações da sua técnica. Evite alegações excessivas de eficácia. Se o texto torna-se repetitivo, omita a discussão.
- **Summary (Sumário):** Resume brevemente a técnica apresentada e suas vantagens principais.
- **References (Referências):** Selecione e escreva referências bibliográficas de acordo com as orientações da página 12.
- **Legends for illustrations (Legendas para as ilustrações):** Descreva de forma concisa cada ilustração sem diretamente duplicar o texto principal.

## REVISÃO SISTEMÁTICA

O autor é aconselhado a desenvolver uma revisão sistemática no estilo e formato Cochrane. O Jornal esta transacionando de revisões de literatura para revisões sistemáticas. Para mais informações sobre revisões sistemáticas, consulte [www.cochrane.org](http://www.cochrane.org).

Um exemplo duma revisão sistemática:

Torabinejad M, Anderson P, Bader J, Brown LJ, Chen LH, Goodacre CJ, Kattadiyil MT, Kutsenko D, Lozada J, Patel R, Petersen F, Puterman I, White SN. Outcomes of root canal treatment and restoration, implant-supported single crowns, fixed partial dentures, and extraction without replacement: a systematic review. J Prosthet Dent 2007 Oct; 98(4):285-311.

A revisão sistemática consiste de:

- 1) Um abstrato – Um resumo usando um formato estruturado (Declaração do Problema, Objetivo, Material e Métodos e Materiais, Resultados, Conclusões).
- 2) Revisão do texto- Composta por uma introdução (estado da questão e objetivo), os métodos (Critérios de seleção, métodos de pesquisa, coleta e análise dos dados), resultados (descrição dos estudos, qualidade metodológica e análise dos resultados), discussão, conclusões dos autores, agradecimentos, e conflitos de interesse. As referências devem ser *avaliadas por pares* e seguindo o formato JPD (página 11).
- 3) As tabelas e figuras, se necessárias-- mostrando características dos estudos incluídos, especificação das intervenções em comparação, os resultados dos estudos incluídos, um registro dos estudos que foram excluídos e tabelas adicionais e números relevantes para a revisão.

## CONSELHOS DOS NOSSO LEITORES

Conselhos dos nossos leitores são breves relatórios sobre procedimentos úteis ou que economizam tempo. Devem ser limitado a 2 autores, não mais do que 250 palavras, e incluem não mais de 2 ilustrações de alta qualidade. Descreva o procedimento num formato numerado de passo-a-passo, escreva o texto em forma ativa, em vez de forma passiva (por exemplo, “Survey the diagnostic cast” em vés de “The diagnostic cast was surveyed.”)

### Instruções de Formato

#### ARRANJO da PRIMEIRA PÁGINA – Página Título (*Title Page*)

Por favor, veja o exemplo da página título no Apêndice I (página 19).

- **Título:** O título deve definir a ideia do estudo, o conteúdo do estudo, e significado clínico. Utilize letra maiúscula apenas na primeira letra da primeira palavra. Não sublinhar o título. Abreviaturas ou nomes comerciais não deve ser usado no título. Palavras como ‘*new*’, ‘*novel*’, ou ‘*simple*’ não são recomendados para o título.
- **Autores:** Diretamente sobre o título, escreva os nomes e títulos dos autores. Liste somente os graus acadêmicos. Por favor não use denominações de associações.
- **Instituições:** Diretamente sobre os nomes dos autores, escreva a afiliação institucional e as cidades, estados ou países (se não os Estados Unidos) em que estas instituições são localizadas. Se necessário, inclua a tradução do nome da instituição. Se os autores não são afiliados com uma instituição, por favor, liste a cidade, estado ou país (se não os Estados Unidos), em que os autores vivem.
- **Apresentação/informações de suporte financeiro e títulos:** Se a pesquisa foi apresentada antes numa reunião, escreva o nome da organização, o local, e data da reunião. Se o trabalho foi apoiado por uma bolsa de estudo ou qualquer outro tipo de financiamento, forneça o nome da organização de suporte e o número de concessão. Liste os títulos acadêmicos (por exemplo, *Assistant Professor*) e afiliações departamental de todos os autores.
- **Informações de contato:** Liste o endereço para correspondência, telefone comercial, número de fax, e e-mail do autor onde receberá a correspondência.

#### ABSTRATO

- O abstrato deve ser escrito numa página separada do texto principal.
- O abstrato não deve incluir abreviaturas ou informações de fabricação.

## TEXTO PRINCIPAL

### Cabeçalhos

- Os cabeçalhos devem contribuir a clareza do artigo e mudança de uma seção para outra (por exemplo, da discussão para conclusões).
- O uso de subtítulos podem ser apropriados para seção de Materiais e Métodos, mas é geralmente desencorajado nos Resultados e Discussão.
- Todos os cabeçalhos devem ser alinhados com a margem esquerda. Cabeçalhos principais (por exemplo, “*MATERIALS AND METHODS*”) devem ser escrito em letras maiúsculas, subtítulos (por exemplo, “Specimen preparation” deve ser escrito com a primeira letra maiúscula e o restante da frase em letras minúsculas.)

### Informações de identificação de produto e sua manufatura

- Descreva produtos em termos genéricos. Imediatamente após a palavra, forneça as seguintes informações em parênteses: nome do produto e do fabricante; por exemplo: *"The impression was poured in Type IV stone (Denstone; Heraeus Kulzer) and related to each other with a fastsetting vinyl polysiloxane occlusal registration material (Correct VPS Bite Registration; Jeneric/Pentron, Inc)."* Por favor, note que há um ponto e vírgula após o nome do produto. Nós já não exigimos a cidade e estado/País para cada fabricante que esta informação muda com tempo e é fácil de encontrar na rede.
- Não use símbolos de marca registrada, não são consistentes com estilo do Jornal.
- Use nomes de medicamentos genéricos; os nomes comerciais podem ser mencionados em parênteses na primeira menção.

### Abreviaturas

- Se abreviaturas foram utilizadas, forneça a forma expandida na primeira menção e abreviar daí em diante, por exemplo, *"fixed dental prosthesis (FDP)"*.

## Referências

### Referências aceitáveis e a sua colocação no documento

- A maioria das referências, se não todas, devem ser citada na introdução e/ou na seção de Materiais e Métodos. Apenas aquelas referências que foram citadas anteriormente ou que se relacionam diretamente aos resultados do estudo podem ser citados na discussão.
- Só os artigos publicados que foram revisados por pares podem ser usado como referência. Manuscritos em preparação, manuscritos submetidos para consideração e teses não publicadas não são referências aceitáveis.
- Os abstratos são considerados observações não publicadas e não são permitidos como referência a não ser que estudos de acompanhamento foram publicados em revistas revisadas por pares.
- **A referência de publicações em língua estrangeira devem ser mantidas a um mínimo (não mais que 3). Estas referências são permitidas apenas quando o artigo original foi traduzido para Inglês.** O título traduzido deve ser citado e a língua original deve ser mencionada entre parênteses na citação ao final.
- Referências de livros didáticos devem ser mantidas a um mínimo; livros didáticos muitas vezes refletem as opiniões dos seus autores e/ou editores. Quando necessário, as edições mais recentes

dos livros didáticos devem ser utilizadas de preferência. Periódicos baseados em evidência científica são preferidos.

#### Formatação de Referências

- As referências devem ser identificadas no corpo do artigo, com números arábicos sobrescritos. O número da referência deve ser posto após o período no final da frase.
- A lista das referências completa deve ser em espaço duplo e em ordem numérica, deve seguir a seção de conclusões mas começar numa página separada. Apenas as referências citadas no texto devem aparecer na lista das referências.
- Formatação das referências devem acordar com o estilo **Vancouver**, conforme estabelecido no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47).
- As referências devem ser numeradas manualmente.
- Liste até seis autores. Se houver sete ou mais, após o sexto nome, adicione *et al.*
- Nome do jornal será abreviado de acordo com **Cumulative Index Medicus**. Uma lista completa de abreviaturas está disponível através do site do PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>
- Formato para artigos: forneça os sobrenomes e iniciais de todos os autores, o título do artigo, o nome do periódico; e, o ano, volume e números das página de publicação. Não utilize itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência. Coloque um período após os iniciais do último autor, após o título do artigo, e no final da referência. Coloque um ponto e vírgula após o ano de publicação e uma vírgula após o volume. Números de emissão não são usado em estilo **Vancouver**.

Exemplo: Jones ER, Smith IM, Doe JQ. Uses of acrylic resin. J Prosthet Dent 1985; 53:120-9.

- Referências dos livros: A edição mais atual deve ser citada. Forneça os nomes e iniciais de todos os autores/editores, o título do livro, a cidade de publicação, a editora, o ano de publicação e os números das página consultadas. Não use itálico, letras realçadas ou sublinhadas para qualquer parte da referência.

Exemplo: Zarb GA, Carlsson GE, Bolender CL. Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients. 11th ed. St. Louis: Mosby; 1997. p. 112-23.

\*Um exemplo numa página de referências pode ser encontrado na página 21.

#### IMPORTANTE

As referências não devem ser submetidas em Endnote ou de qualquer outro software bibliográfico. Essa formatação não pode ser editado pela Oficina Editorial ou revisores, e devem ser suprimidos ou removidos do manuscrito antes de sua submissão. As referências nem devem ser numerados automaticamente.

#### TABELAS

- As tabelas devem complementar, e não duplicar, o texto.

- Todas as tabelas devem ser postas no final do manuscrito, após a lista de referências e antes das Legendas. Deve haver apenas uma tabela por página. Omita linhas horizontais e verticais. Omita qualquer sombreado ou cor.
- Não liste as tabelas em partes (por exemplo, Tables Ia, Ib, *etc.*) Cada tabela deve ter o seu próprio número. Numerar cada tabela na ordem em que são mencionadas no texto.
- Forneça uma legenda concisa que descreve o conteúdo da tabela. Crie nomes para cabeçalhos e coluna descritivos. Dentro de colunas, alinhar os dados de tal forma que os pontos decimais estão numa linha reta. Use pontos decimais (períodos), e não vírgulas, para marcar lugares passado o número inteiro (por exemplo, 3.5 em vez de 3,5).
- Numa linha de baixo da tabela, defina qualquer abreviaturas utilizadas na tabela.
- Se uma tabela (ou qualquer dado dentro dela) foi publicado anteriormente; dê todo o crédito ao autor original no rodapé. Se necessário, obtenha permissão para reimprimir a tabela do autor /editor.
- As tabelas devem ser submetidas em *Microsoft Word* ou formato compatível. *Microsoft Word* é preferido. Se uma tabela foi criada em *Excel*, deve ser importados para um dos formatos referidos acima antes de submissão.

## SUBMISSÃO DE IMAGENS ELECTRÔNICAS

### Tipo de Arquivo

**Todas as figuras devem ser enviadas arquivadas em Tagged Image File Format (TIFF).** As figuras não devem ser submetidos com *Microsoft Word*, *Corel Draw*, *Harvard Graphics*, *PowerPoint*, ou outros formatos de software de apresentação. Desenhos ou outros trabalhos de arte são melhores submetidos no formato original como *EPS (Encapsulated PostScript)*, *Adobe Illustrator*, *InDesign*, *etc.* **Antes de submissão, deve ser guardado como um .TIFF.**

### Especificações do Arquivo da Imagem

Dimensões da figura deve ser ao mínimo de 4 × 6 polegadas (10 X 15 cm).

Todas as figuras devem ser do mesmo tamanho (o mesmo tamanho físico), a não ser que o tipo da imagem proíbe ser do mesmo tamanho das outras figuras dentro do manuscrito, como no caso duma radiografia panorâmica ou radiografias peri-apical, imagens SEM, ou gráficos e capturas de tela. Não marque nos rostos das figuras com letras ou números para indicar a ordem em que as figuras devem aparecer; tais legendas serão postas durante o processo de publicação.

### Resolução

As fotos devem ser de qualidade profissional e de alta resolução. A seguir estão as orientações de resolução:

- Fotografias em preto-e-branco ou a cores devem ser criados e guardados no mínimo de 300 pontos por polegada (dpi). (Note: Uma imagem de 4X6 polegadas com uma resolução de 300 dpi será

aproximadamente 6 megabytes. Uma figura de menos de 300 dpi não deve ser aumentada artificialmente a 300 dpi, a qualidade e resolução resultante será pobre.

- Desenhos de linhas devem ser criados e guardado em 1200 dpi.
- Um trabalho artístico em combinação (uma ilustração que contem ambas fotografias e desenho de linha) deve ser criado e guardado em 600-1000 dpi.
- Claridade, contraste, e a qualidade deve ser uniforme entre as partes de uma figura multiparte, e entre todas as figuras dentro do manuscrito.
- **Figuras compostas (várias imagens combinadas em um único composição) não são aceitáveis. Cada parte da imagem deve ser 4 × 6 polegadas, com 300 dpi.**
- O fundo da imagem deve ser uniforme, sem textura, azul médio quando possível.

### **Texto dentro de imagens**

Se texto é para aparecer dentro duma figura, versões marcadas e não marcadas devem ser fornecida. O texto que aparece nas versões marcadas devem ser em **fonte Ariel e ao mínimo 10 pt em tamanho**. O texto deve ser dimensionado para facilitar legibilidade, se a figura é reduzida para produção no Jornal. As letras devem ser em proporção com desenho, gráfico ou fotografia. O tamanho de fonte deve ser consistente entre cada figura, e para todas as figuras. Note que os títulos e subtítulos não devem aparecer no arquivo de figura, mas serão fornecidas no texto manuscrito (ver Legendas de Figuras, abaixo).

Se uma chave para uma ilustração requer obras de arte (linhas de tela, pontos, símbolos especiais), a chave deve ser incorporada no desenho, em vez de ser incluída na legenda. Todos os símbolos devam ser feitos profissionalmente, devem ser visível contra o fundo da imagem, e ser de proporção legível se a ilustração é reduzida para publicação.

Todas as fotografias de imagens de microscópicas devem ter uma barra de medida e unidade de medida na imagem.

### **Figuras em Cor**

Ilustrações coloridas podem ser submetidas quando o seu uso aumenta consideravelmente o valor do manuscrito. **O editor tem a autoridade final para determinar se as ilustrações coloridas fornecem uma apresentação mais eficaz.** Geralmente, um máximo de 8 figuras são aceites para um relatório clínico e artigos de técnica dentária, e 2 figuras são aceites para conselhos para nosso leitores. Mas, o Editor pode aprovar a publicação de figuras adicionais, se elas contribuem significativamente para o manuscrito.

Figuras clínicas devem ser de cor equilibrada. Imagens coloridas devem ser em CMYK (Ciano/Magenta/Amarelo/Preto) formato de cor invés de RGB formato de cor (vermelho/verde/azul).

### **Gráficos**

Os gráficos devem ser numerados como figuras e o enchimento nos gráficos de barras deve ser distinto e sólidos; sombreamento e desenhos devem ser evitada. Linhas grossas e sólidas devem ser usadas e em

letras realçadas e sólidas. **Fonte Times New Roman é o preferido.** Coloque letras num fundo branco e evite o reverso (letras brancas sobre um fundo escuro). **Imagens de 1200 dpi devem ser fornecidas, se forem preto e branco.**

A Jornal reserva o direito de uniformizar o formato dos gráficos e tabelas.

### Nomeação de Arquivos

Cada figura deve ser numerados de acordo com a sua posição no texto (Figure 1, Figure 2, e assim), usando algarismos arábicos. Os arquivos das imagens electrónicas devem ser nomeados de modo que o número da figura e formato pode ser facilmente identificado. Por exemplo, figura 1 no formato TIFF deve ser nomeado *fig1.tif*. Figuras com várias componentes devem ser claramente identificáveis pelos nomes de arquivo: Figura 1A, Fig 1B, Fig 1C, *etc.*

No artigo, referência claramente cada ilustração, incluindo o seu número entre parênteses no final da frase apropriada antes de fechar pontuação. Por exemplo: " The sutures were removed after 3 weeks (Fig. 4)."

### Legendas de Figuras

As legendas das figuras devem aparecer no texto do manuscrito numa página separada após as Referências e Tabelas e referências devem aparecer sobre o título "Legends". O estilo do Jornal requer que os artigos (*a, an, e the*) são omitidos nas legendas de figuras e tabelas.

Se uma ilustração é tirada de material já publicado, a legenda deve dar todo o crédito a autor original (consulte Permissões).

**Os autores são obrigados a revelar se ilustrações foram modificados em qualquer forma.**

### PERMISSÕES

- Todo o material citado deve ser claramente marcado com aspas e uma referência numérica. Se mais de 5 linhas são citados, uma carta de autorização deve ser obtida do autor e editor do material citado.
- Todos os manuscritos são submetidos para um software que identifica semelhanças entre o manuscrito submetidos e trabalhos anteriormente publicados.
- Se as citações são mais do que um parágrafo de comprimento, abra aspas no início de cada parágrafo e fecha aspas perto apenas no último parágrafo.
- Escreva todo o material citado exatamente como aparece na publicação original, sem alterações em ortografia ou pontuação. Indique o material omitido numa citação com reticências (três pontos) para omissão de material dentro de uma frase, 4 pontos para o material omitido após o fim numa frase.
- As fotografias que incluem os olhos dum paciente, o paciente deve assinar um consentimento autorizando o uso de seu/sua foto no Jornal. Se tal permissão não foi obtido, os olhos serão bloqueados com barras pretas na publicação.
- As ilustrações que são reimpressas ou emprestadas de outros artigos ou livros publicados não podem ser utilizados sem a permissão do autor original e editor. O autor do manuscrito deve garantir essa permissão e enviá-la para revisão. Na legenda da ilustração, forneça a citação completa da fonte original entre parênteses.

## INTERESSE COMERCIAL EM EMPRESAS E/OU PRODUTOS

- Autores não podem diretamente ou indiretamente fazer reclame aos equipamentos, instrumentos ou produtos em que eles têm um investimento pessoal.
- Declarações e opiniões expressadas nos manuscritos são as dos autores e não necessariamente aqueles dos editores. Os editores não assumem qualquer responsabilidade por tais materiais. Os editores não garantem ou endossam qualquer produto ou serviço anunciado no jornal; os editores não garantem qualquer alegação feita pelo fabricante sobre esse produto ou serviço.
- Autores devem divulgar qualquer interesse financeiro que eles podem ter nos produtos mencionados no artigo. Esta divulgação deve ser mencionada após a seção das conclusões.

### Orientações de Escrita

## REGRAS GERAIS E SUGESTÕES

- Autores que sua língua materna não é inglês devem obter a assistência dum especialista em escrita científica e inglês antes de submeter seu manuscrito. Manuscritos que não contem os padrões de linguagem básica serão retornados antes de revisão.
- Jornal não usa linguagem na primeira pessoa (*I, we, us, our, etc.*). "*We conducted the study*" pode facilmente alterado para "*The study was conducted.*"
- Evite o uso de termos subjetivos, tais como "*extremely*", "*innovative*" *etc.*
- O Jornal utiliza a vírgula serial, uma vírgula que é posta antecede da conjunção antes do último artigo numa lista de três ou mais: "*The tooth was prepared with a diamond rotary instrument, carbide bur, and carbide finishing bur.*"
- Preferimos a forma não possessiva de epônimos: "*The Tukey Test*" em invés de "*Tukey's Test*", "*Down Syndrome*" em vez de "*Down's Syndrome*" assim por diante.
- Descreva os procedimentos experimentais, tratamentos, e resultados no tempo passivo. Tudo o resto deve ser escrito numa voz ativa.
- Descreva os dentes pelo seu nome (por exemplo, Maxillary right first molar), não seu número.
- Hífens não são usados para sufixos e prefixos comuns, a não ser que o seu uso é fundamental para compreender a palavra. Alguns prefixos com os quais nós não usamos hífen incluem: *pre-*, *non-*, *anti-*, *multi-*, *auto-*, *inter-*, *intra-*, *peri-*.
- Elimina o uso de *i.e.* ou *e.g.*; eles não são consistentes com o estilo do Jornal.
- É geralmente melhor paráfrase a informação numa publicação em vez de usar citações diretas. Parafrazeando economiza espaço. A exceção é uma citação direta que é invulgarmente pontiagudo e concisa.
- As palavras compridas com abreviaturas padrões (como em *TMJ* para *temporomandibular joint*) são usadas frequentemente, use a palavra completa e forneça a abreviatura entre parênteses. Use a abreviatura de lá em frente. Acrônimos comuns devem ser definidos na primeira menção.
- Nós não usamos itálico para palavras estrangeiras como "*in vivo*", "*in vitro*"
- Abreviar unidades de medida sem um ponto no texto e nas tabelas (*9 mm*). Por favor, introduza um espaço não separável entre todos os números e suas unidades (*100mm, 25MPa*) exceto antes % e °C. Nunca deve haver um hífen entre o número e a abreviatura ou símbolo, exceto quando em forma adjetiva (*100-mm span*).

- Escreva a palavra completa "*degree*" quando fala sobre anglos. Use o símbolo de grau somente para temperatura.
- Para os resultados estatísticos comuns P,  $\alpha$ ,  $\beta$  omita o zero antes do ponto decimal como não pode ser maior que 1.
- Nomes proprietários funcionam como adjetivos. Substantivo devem ser fornecido após o uso como em *Vaseline petroleum jelly*. Sempre quando possível, use apenas o termo genérico.

### ALGUNS ELEMENTOS DO ESTILO DE ESCRITA EFICAZ

- *Palavras curtas*. Palavras curtas são preferíveis as palavras longas se a mais curta é igualmente precisa.
- *Palavras conhecidas*. Os leitores querem informações que eles podem compreender facilmente e rapidamente. Palavras simples, familiares fornecem clareza e impacto.
- *Palavras específicas, em invés de palavras gerais*. Termos específicos identificam o significado e criam “palavras fotos”; termos gerais podem ser difusos e aberta a interpretações variadas.
- *Abertura concisa*. Mergulhe no seu assunto no primeiro parágrafo do artigo.
- *Uso limitada de modificação de palavras e frases*. Verifique seus adjetivos, advérbios, e frases preposicionais. Se eles não são necessários, removê-los.
- *Repetição desnecessária*. Uma ideia pode ser repetida para dar ênfase — contanto que a repetição é eficaz.
- *Comprimento de frases*. Vinte palavras ou menos são recomendado. Frases sem coerência ou cheia de orações subordinadas e outros modificadores são difíceis de ler e podem causar que os leitores perdoem sua linha de raciocínio. Frases curtas devem, no entanto, ser equilibradas com aquelas pouco maiores para evitar a monotonia.
- *Parágrafos*. Separar seções longas em parágrafos, mas evite parágrafos de uma única frase.
- *Coibição*. Escritores que usam palavras extravagantes ou exageram sua proposição ou conclusões desacreditam de si mesmos. Os fatos falam por si.
- *Declare claramente as conclusões*. Se não sabe algo, diga.

### TERMOS CENSURÁVEIS

A seguir são termos selecionados censuráveis e seus substitutos adequados. Para obter uma lista completa de terminologia protodônticas aprovadas, consulta a oitava edição do Glossary of Prosthodontic Terms (J Prosthet Dent 2005; 94:10-92).

Ou visite JPD <http://www.prosdent.org> e clique em Collections/Glossary of Prosthodontic Terms.

Incorreto	Correto
Alginate	Irreversible hydrocolloid
Bite	Occlusion
Bridge	Partial fixed dental prosthesis
Case	Patient, situation, or treatment as appropriate
Cure	Polymerize
Final	Definitive
Freeway space	Interocclusal distance
Full denture	Complete denture
Lower (teeth, arch)	Mandibular
Model	Cast
Modeling compound	Modeling plastic impression compound
Muscle trimming	Border molding

Overbite, overjet  
Periphery  
Post dam, postpalatal seal  
Prematurity  
Saddle  
Study model  
Upper (teeth, arch)  
X-ray, roentgenogram

Vertical overlap, horizontal overlap  
Border  
Posterior palatal seal  
Interceptive occlusal contact  
Denture base  
Diagnostic cast  
Maxillary  
Radiograph

Além disso, a palavra “*specimen*” deve ser usado em invés de “*sample*” quando se refere a um exemplo considerado típico de sua classe.

### Orientações Adicionais de Terminologia

#### *Acrylic*

Uma forma adjetivo que requer um substantivo, como em *acrylic resin*.

#### *Affect, Effect*

*Affect* é um verbo; *effect* é um substantivo.

#### *African American*

É preferido sobre *Negro* ou *Black* em ambas formas adjetiva (*African American patients*) e substantivo (... *of whom 20% were African American*).

#### *Average, mean, median*

*Mean* e *average* são sinônimos. *Median* refere-se ao ponto médio dum intervalo de itens; o ponto médio tem muitos itens acima como abaixo.

#### *Basic*

Como *fundamental*, esta palavra é muitas vezes desnecessário. Um exemplo de uso desnecessário: *Dental Implants consist of two basic types: Subperiosteal and endosteal*.

#### *Between, among*

Use *between* quando duas coisas são envolvidas e *among* quando há mais de dois.

#### *Biopsy*

Esse substantivo não deve ser usado como um verbo. *A biopsy was performed on the tissue*, em vez de: *The tissue was biopsied*.

#### *Centric*

Um adjetivo que requer um substantivo, com em *centric relation*.

#### *Currently, now, at present, etc.*

Essas expressões são muitas vezes desnecessárias, como em: *This technique is currently being used*.

#### *Data*

Use forma plural, como em: *The data were...*

#### *Employ*

Não deve tornar-se numa variação de *use*; como em *This method is employed...*

#### *Ensure*

Preferido sobre *insure* no senso de ter certeza.

#### *Fewer, less*

Use *fewer* com substantivos que podem ser contados (*fewer patients were seen*) e *less* com substantivos que não podem ser contados (*less material was used*).

#### *Following*

*After* é preferido.

#### *Imply, infer*

O falador *implies*; o ouvinte *infers*.

*Incidence*

O número de casos de doença que ocorre num determinado tempo; muitas vezes é confundida com *prevalence* (o número total de casos duma doença numa determinada região).

*Majority*

Significa mais de metade, use *most* quando quer dizer quais todos.

*Male, female*

Para humanos adultos, use *men* e *women*. Para meninos, use *boys* e *girls*.

*Must, should*

*Must* significa que o curso de ação é essencial. *Should* é menos forte e significa que um curso de ação é recomendado.

*Numbers*

Soletrar números usados em títulos ou cabeçalhos e para os números no início duma frase. A versão escrita também pode ser preferível numa série de números consecutivos que podem confundir o leitor (por exemplo, 2 3.5-inch disks deve ser escrito *two 3.5-inch disks*). Em todos os outros casos, use algarismos árabes.

*Orient*

Forma própria: evite *orientate*.

*Pathologic*

Use em vez de *pathological*. Outras palavras em que o suffixo *-al* foi descontinuado incluem *biologic*, *histologic*, e *physiologic*.

*Pathology*

O estudo de doença; muitas vezes confundido com *pathosis* (o estado de doença).

*Percent*

Use o sinal de percentagem no texto, como em *The distribution of scores was as follows: adequate, 8%; oversized, 23%; and undersized, 69%*. Mas soletrar para quando a percentagem abre uma frase, como em *Twenty percent of the castings...*

*Prior to*

*Before* é preferido.

*Rare, infrequent, often not, etc.*

Sempre que possível, esses termos vagos devem ser acompanhada por um número específico.

*Rather*

Como *very*, esta palavra deve ser evitada.

*Regimen*

Refer-se a um programa planejado para tomar medicação, dieta, exercício, etc. Não deve ser confundido com *regime*, ou seja, um system de governo ou gestão.

*Symptomatology*

A ciência ou o estudo dos sintomas; esta palavra não é um sinônimo para a palavra *symptoms*.

*Technique*

Preferida sobre *technic*.

*Using*

Evite o pendendo modificador em frases tais como *The impression was made using vinyl polysiloxane impression material*. Escreva em vez *with* ou *by using*.

*Utilize*

*Use* é preferido.

*Vertical*

O adjetivo que precisa um substantivo, como em *vertical relation*.

*Via*

Use *through*, *with*, ou *by means of*.

*White*

Preferido sobre *Caucasian*. Isso só é verdade se o paciente for da região do Cáucaso da Europa do leste. Se não, use o termo *white* para descrever o paciente.

### Abreviaturas Aprovadas para Jornais Geralmente Citadas

Porque *The Journal of Prosthetic Dentistry* é publicada não só em forma escrita, mas também on-line, os autores devem usar as abreviaturas de PubMed padrão para títulos de periódicos. Se uma alternativa ou uma abreviações não é usada, as referências não serão ligadas na publicação on-line. Uma lista completa de abreviaturas padrões está disponível através do PubMed-site:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>.

Acta Odontologica Scandinavica .....	Acta Odontol Scand
American Journal of Orthodontics .....	Am J Orthod
Angle Orthodontist .....	Angle Orthod
British Dental Journal .....	Br Dent J
Cleft Palate Journal .....	Cleft Palate J
Dental Clinics of North America .....	Dent Clin North Am
Dental Digest .....	Dent Dig
Dental Practitioner and Dental Record .....	Dent Pract Dent Rec
Dental Progress .....	Dent Prog
Dental Survey .....	Dent Surv
International Dental Journal .....	Int Dent J
International Journal of Oral and Maxillofacial Implants .....	Int J Oral Maxillofac Implants
International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry .....	Int J Periodontics Restorative Dent
International Journal of Prosthodontics .....	Int J Prosthodont
Journal of the American College of Dentists .....	J Am Coll Dent
Journal of the American Dental Association .....	J Am Dent Assoc
Journal of Dentistry for Children .....	J Dent Child
Journal of Dental Education .....	J Dent Educ
Journal of Dental Research .....	J Dent Res
Journal of Endodontics .....	J Endod
Journal of Oral Rehabilitation .....	J Oral Rehabil
Journal of Oral Surgery .....	J Oral Surg
Journal of Periodontology .....	J Periodontol
Journal of Prosthetic Dentistry .....	J Prosthet Dent
Journal of Prosthodontics .....	J Prosthodont
Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology .....	Oral Surg Oral Med Oral Pathol
Quintessence International .....	Quintessence Int

Apêndice I – Amostra de Página de Título

Collagen tube containers in alveolar ridge augmentation

Robert K. Gongloff, DMD,<sup>a</sup> and Richard Lee, DDS<sup>b</sup>

School of Dentistry, University of California-San Francisco; Veterans Administration Medical Center, San Francisco, Calif

Supported by grant No. 9099-02 from the Veterans Administration.

Presented at the International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons annual meeting, Vancouver, British Columbia, Canada, May 2012.

<sup>a</sup>Chief, Oral and Maxillofacial Surgery, Veterans Administration Medical Center; and Associate Clinical Professor, Department of Prosthodontics, University of California-San Francisco School of Dentistry.

<sup>b</sup>Resident, Department of Prosthodontics, University of California-San Francisco School of Dentistry.

Corresponding author:

Dr Richard K. Gongloff

Dental Service 160

Veterans Administration Medical Center

123 Main St

San Francisco, CA 94121

E-mail: gongloff@hotmail.com

Acknowledgments

The authors thank...

[NOTE: Agradecimentos devem aparecer no final da página de título, em vez do texto do manuscrito.]

APÊNDICE II- AMOSTRA DA PÁGINA DE REFERÊNCIAS

**REFERENCES**

1. Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;98:389-404.
2. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. *Biomaterials* 1999;20:1-25.
3. Sailer I, Fehér A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hämmerle CH. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20:383-8.
4. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971;131:107-11.
5. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's restorative dental materials*. 12th ed. St. Louis: Elsevier; 2006. p. 450-62.
6. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J. *Contemporary fixed prosthodontics*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2006. p. 431-65.
7. Drummond JL. Ceramic behavior under different environmental and loading conditions. In: Eliades G, Eliades T, Brantley WA, Watts DC, editors. *Dental materials in vivo: aging and related phenomena*. Chicago: Quintessence; 2003. p. 35-45.
8. International Organization for Standardization. ISO-7785-2. Dental handpieces – Part 2: straight and geared angle handpieces. Geneva: ISO; 1995. Available at: <http://www.iso.org/iso/store.htm>
9. American National Standards Institute/American Dental Association. ANSI/ADA Specification No. 69. Dental ceramic: 1999. Chicago: American Dental Association; 1999. Available at: [http://www.ada.org/prof/resources/standards/products\\_specifications.asp](http://www.ada.org/prof/resources/standards/products_specifications.asp)
10. CIE (Commission Internationale de l'Eclairage). *Colorimetry - technical report*. CIE Pub. No. 15, 3rd ed. Vienna: Bureau Central de la CIE; 2004.

## LEGENDS

Fig. 1. Device that simulated mandible with 2 implants and ball abutments. Vise clamping implant blocks at predetermined angulation; note angled blocks.

Fig. 2. Aluminum split mold overdenture analog, showing single spherical attachment embedded in acrylic resin in one of its receptacles.

Fig. 3. Graph showing retention values (peak loads), above x axis; and insertion values (valley loads), below x axis. A, Maximum retention load (N). B, Minimum retention load (N). C, Maximum insertion load (N). D, Minimum insertion load (N).

Fig. 4. Peak retentive load (N) as function of cycle number.

Fig. 5. Scanning electron microscope image ( $\text{\AA}$ ~100 magnification) of Preci Clix attachments after cyclic testing. A, Group 0-0: Note even, circumferential, light wear. B, Group 15-15: Note permanent deformation on lateral aspect of plastic insert, uneven wear.