



CURSO DE ODONTOLOGIA

LUCIANA DE OLIVEIRA BORGES

**O USO DO SISTEMA CAD/CAM PARA CONFECÇÃO DE
PRÓTESES FIXAS: revisão de literatura**

**THE USE OF CAD/CAM SYSTEM IN FIXED
PROSTHESES: literature review**

SALVADOR

2020.1

LUCIANA DE OLIVEIRA BORGES

**O USO DO SISTEMA CAD/CAM PARA CONFEÇÃO DE
PRÓTESES FIXAS: revisão de literatura**

**THE USE OF THE CAD/CAM SYSTEM IN FIXED
PROSTHESES: literature review**

Artigo apresentado ao Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Oliveira Carvalho

SALVADOR

2020.1

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar força nessa etapa da minha vida e por estar sempre presente.

Aos meus pais, Luciano e Nilzete por todo apoio e incentivo e por estarem sempre ao meu lado em cada passo dessa etapa.

Ao meu irmão, Fábio, meu sobrinho Gabriel e minha madrinha Maria Luíza pela confiança transmitida.

Ao meu noivo, Cleiton por todo companheirismo durante esses anos, por ser tão presente nessa minha jornada e por sempre acreditar em mim.

A minha orientadora, Prof.a. Dra Adriana Oliveira Carvalho pelo ensinamento, pela amizade construída, paciência, pela brilhante orientação e por todo o seu apoio durante a construção desse trabalho.

Aos amigos pelo apoio de sempre durante essa minha trajetória, em especial a Vivian, obrigada por todos os momentos, por sempre torcer por mim e pelo meu sucesso, por ser tão amiga. A Aline, por todos os momentos que me ouviu falar de faculdade, por ficar feliz a cada conquista e por ser tão presente. A Juliana Bahia, nós sabemos o que passamos durante esses 5 anos e que muitas vezes não foi fácil, obrigada pelos ensinamentos. A Jaily, por aturar alguns surtos e psicoses minhas e mesmo assim sempre me ouvir. A Luana, eterna dupla de abp, obrigada por tornar essa jornada melhor.

À Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e a todos colegas e professores.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o meu êxito profissional.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	10
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16

REFERÊNCIAS

ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES

ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS

RESUMO

O sistema CAD/CAM, sigla derivada do inglês Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing, é uma tecnologia baseada no desenho de uma estrutura protética em um computador seguida de sua confecção em uma máquina de fresagem. Sendo um dos seus principais objetivos a simplificação na produção de estruturas protéticas, otimização do tempo de trabalho e a produção de estruturas com alto padrão de qualidade e estética. O emprego desta tecnologia consiste em três etapas: digitalização do preparo protético, planejamento virtual e produção da restauração. O preparo dentário pode ser digitalizado fora da cavidade oral, sobre o modelo de gesso, ou dentro da cavidade oral, através de um sistema de digitalização intra-oral. Após efetuada a digitalização do preparo, a imagem será transferida para um programa de desenho assistido por computador (CAD), pelo qual o operador poderá desenhar de forma virtual a restauração. Através de uma fresadora e da impressão digital em 3D, o sistema CAM irá reproduzir a reabilitação desejada, dependendo da estrutura a ser fresada e do seu objetivo, pode-se optar por diversos materiais, como resina acrílica, resina composta ou cerâmica. O objetivo do presente trabalho é explanar o uso do sistema CAD/CAM na Odontologia para confecção de próteses fixas através de um levantamento nas bases de dados Lilacs, Pubmed, Scielo e Google Acadêmico. Pôde-se concluir que a tecnologia CAD/CAM aumenta a versatilidade, a precisão e o custo-benefício da confecção de restaurações indiretas. Acredita-se que em breve, fará parte da rotina clínica da maioria dos cirurgiões-dentistas.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto auxiliado por computador; Prótese dentária; Restauração.

ABSTRACT

The CAD / CAM system, an acronym derived from the English Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing, is a technology based on the design of a prosthetic structure on a computer followed by its manufacture on a milling machine. One of its main objectives is the simplification in the production of prosthetic structures, optimization of working time and the production of structures with a high standard of quality and aesthetics. The use of this technology consists of three stages: digitalization of the prosthetic preparation, virtual planning and production of the restoration. The dental preparation can be digitized outside the oral cavity, on the plaster model, or inside the oral cavity, through an intraoral scanning system. After scanning the preparation, the image will be transferred to a computer-aided design program (CAD), through which one the operator will be able to design the restoration in a virtual way. Through a milling machine and 3D digital printing, the CAM system will reproduce the desired rehabilitation, depending on the structure to be milled and its objective, it is possible to choose several materials, such as acrylic resin, composite resin or ceramic. The objective of this work is to explain the use of the CAD / CAM system in Dentistry for the manufacture of fixed prostheses through a searching in the data bases Lilacs, Pubmed, Scielo and Google Academic. It was concluded that the CAD / CAM technology increases the versatility, precision and cost-benefit of making indirect restorations. It is believed that soon, it will be part of the clinical routine of most dentists.

KEY-WORDS: Computer Aided Design; Dental prosthesis; Restoration.

1. INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia digital está transformando o cotidiano na Odontologia, principalmente na área protética. Quando se fala em prótese dentária pode-se notar grandes avanços, como por exemplo, a utilização do sistema CAD/CAM, derivado do inglês “Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing”, significando Desenho Auxiliado por Computador/Usinagem Auxiliada por Computador. (1)

Os progressos desses sistemas computadorizados para a produção de restaurações dentais associada ao desenvolvimento de novos materiais causaram uma mudança importante no fluxo de trabalho clínico para dentistas e técnicos, como também as opções de tratamento oferecidas ao paciente. (2) Devido a automatização no processo de planejamento e na produção das restaurações dentárias, uma série de procedimentos clínicos e laboratoriais, deixaram de ser realizados conforme suas técnicas convencionais. (3)

O CAD/CAM é um sistema cujo planejamento e produção de restaurações são realizados com o auxílio do computador. O seu uso na Odontologia conta inicialmente com uma ferramenta de digitalização do preparo protético que criará o modelo na tela do computador, possibilitando através desse modelo virtual, o planejamento da restauração.(1) Após essa etapa, o processo CAM (ou processo de fresagem), irá realizar a fabricação da imagem virtual trabalhada no software CAD. Fresadoras controladas por computadores realizarão os procedimentos de usinagem com alta precisão através de uma lista de movimentos. (4)

A utilização do sistema CAD/CAM nos dias atuais, pode ser considerada uma poderosa ferramenta no âmbito protético, tendo em vista a forma como auxilia dentistas e laboratórios em todo o mundo. Estas restaurações apresentam algumas vantagens comparado as técnicas convencionais. O tempo de fabricação é reduzido, possui maior controle da espessura do material restaurador através de precisas mensurações, como também os materiais restauradores apresentam maior qualidade.(5)

Atualmente, a informatização tem trazido um grande suporte a Odontologia e os sistemas CAD/CAM trouxeram uma grande importância na reabilitação oral, pois já são realidade em muitos laboratórios de prótese e clínicas odontológicas. Através do contexto apresentado, o objetivo do presente

trabalho é explanar o uso do sistema CAD/CAM na Odontologia para confecção de próteses fixas.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo de revisão de literatura a respeito do Uso do sistema CAD/CAM na confecção de prótese fixa. O início da procura de artigos iniciou no ano de 2019 e a seleção do material literário foi realizado através de buscas nas bases de dados Lilacs, Pubmed, Scielo e Google Acadêmico.

Os descritores utilizados para a seleção dos artigos foram “Projeto auxiliado por computador”; “Prótese dentária”; “Restauração”, em português e “Computer Aided Design”; “Dental prosthesis”; “Restoration”, em inglês.

Os artigos selecionados respeitavam a linha de tempo de 2010 a 2020, porém foram coletados artigos mais antigos como os de 2005, 2006, 2009, pois traziam informações importantes sobre o CAD/CAM e um artigo de 1988 com o intuito de utilizar a sua referência, foram selecionados artigos em português e inglês, sendo excluídos os materiais que não se adequavam ao estudo.

Além de artigos, foi utilizado o livro: CAD/CAM no laboratório e na clínica: Odontologia digital. Foram encontrados 37 artigos como base literária para realização desta revisão, porém foram utilizados 21 artigos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O sistema CAD/CAM, é uma tecnologia bastante utilizada em várias indústrias e obteve a sua introdução na Odontologia no final da década de 70 e início da década de 80, a Bruce Altschuler, nos EUA, François Duret, na França, Werner Mormann e Marco Brandestini, na Suíça. Tendo como objetivo, a automatização de processos manuais e padronização dos mesmos. (6) (7)

O uso desse sistema está sendo utilizado na Odontologia para a produção de restaurações de prótese fixa, como por exemplo, inlays, onlays, coroas, pontes, prótese sobre implante e facetas. Várias empresas têm desenvolvido sistemas CAD-CAM de alta tecnologia baseados em três componentes: sistema de leitura da preparação dentária, o scanning, sistema de desenho da restauração protética auxiliado por computador (CAD) e o sistema de fresagem da estrutura protética (CAM). (6)(8)

Segundo Hilgert et al. (1) para se obter um modelo virtual que irá reproduzir o preparo protético, realizado na boca do paciente, na tela do computador, pode-se optar por duas técnicas: a técnica de impressão óptica, através de um escâner intraoral ou através da impressão convencional, pela modelagem em gesso e digitalização do modelo através de um escâner de bancada (escâner extra oral). O escaneamento é uma técnica que realiza a digitalização de objetos a partir de imagens geradas por luz ou por contato. (4) Uma das grandes vantagens da impressão digital utilizando o escâner intra-oral inclui a eliminação de etapas convencionais de moldagem, consequentemente eliminando possíveis distorções dos materiais de moldagem e a sua efetividade em pacientes com ânsia de vômito, possibilitando substituir apenas a área onde a impressão não ficou adequada. Além disso os dados do paciente podem ser transmitidos ao laboratório utilizando-se a internet, reduzindo o risco de quebrar o modelo durante o seu transporte. (9)

Segundo Neves et al. (10) através do sistema CAD/CAM, atualmente, diferentes fluxos de trabalho podem ser apresentados para a confecção de prótese fixa, como por exemplo: Possibilidade 1 – Obtenção de um escâner (“máquina de moldar”), tendo como objetivo agilizar o procedimento de moldagem e entrega do molde ao laboratório, trazendo também mais conforto ao paciente ao realizar esse procedimento; Possibilidade 2 - Obtenção do escâner e do software de desenho. Após o escaneamento o cirurgião-dentista

poderá desenhar o término cervical dos preparos e acertar os contatos proximais antes de enviar ao laboratório; Possibilidade 3 – Obtenção de escâner, do software de desenho e da fresadora. A diferença desse fluxo de trabalho para o segundo, é a obtenção da fresadora, equipamento com o qual materializará o projeto realizado, embora dependa do laboratório de prótese para cristalização e maquiagem de alguns casos específicos; Possibilidade 4 – Obtenção do escâner, do software de desenho, fresadora e forno para cristalização, maquiagem e glaze de cerâmicas. Com esta opção o cirurgião-dentista poderá finalizar casos em resina e algumas cerâmicas no próprio consultório; Possibilidade 5 – Obtenção do escâner, do software de desenho, fresadora e fornos, para cristalização, maquiagem e glaze de cerâmicas vítreas e para sinterização de peças em zircônia. Podendo obter próteses fixas de até quatro elementos em zircônia, confeccionadas em consultório, tendo como objetivo agilizar a conclusão das peças.

Os escâners intraorais comercialmente disponíveis se apresentam de duas maneiras: câmeras de imagem única ou de tecnologia fotográfica, sendo elas, Itero (Align Technology), o PlanScan (Planmeca), o CS 3500 (Carestream Dental LLC) e o Trios (3 Shape) e as câmeras de vídeo ou tecnologia de vídeo, que são utilizadas pelo scanner True Definition (Lava Chairside Oral Scanner), Apollo DI (Dentysply - Sirona) e o sistema Omnicam System e Primescan (Dentysply Sirona). As câmeras de imagem única registram apenas uma secção, sendo necessária a sobreposição de imagens pelo software para a geração de um modelo digital 3D. Os escâners de tecnologia de vídeo operam de forma muito semelhante a uma câmera de vídeo, gravando assim as áreas escaneadas. (11)

De acordo com Bernardes et al. (4) o processo CAM, conhecido também como manufatura auxiliada por computador, é a etapa de reprodução da restauração trabalhada no software CAD. Hilgert et al. (1) afirma que esse processo pode ser classificado de acordo com o local em que essa etapa acontece, dentro do próprio consultório, conhecido como “Chairside”, no laboratório de prótese ou em algum centro de produção.

Conforme Galhano et al. (12) os sistemas CAD/CAM também podem ser classificados de acordo com a sua capacidade de compartilhar dados, podendo ser considerados como sistemas abertos ou fechados. Os sistemas fechados, restringem o profissional à dependência de um fabricante específico para todas

as atualizações de software. Já o sistema aberto, permite a escolha entre diferentes combinações de CAD e CAM. No entanto, a tendência atual é que todos os sistemas sejam abertos.

Dentro da tecnologia CAD/CAM, existe uma gama de sistemas, como por exemplo, o sistema Cerec, sendo seguido do desenvolvimento de outros, como o Procera, Kavo Everest e o sistema Lava.

O Cerec foi o primeiro sistema CAD/CAM que alcançou sucesso clínico e comercial. O primeiro modelo foi lançado no mercado em 1985 e após melhorias técnicas, outros modelos foram surgindo (13) (14). Correia et al. (6) apontam que o sistema Cerec é o único que apresenta duas versões, a de utilização clínica chamado de Cerec Chairside e a versão de laboratório. Segundo Abdullah et al. (13) o Cerec pode ser utilizado para trabalhos como inlays, onlays, coroas, prótese sobre implantes e próteses fixas parciais tendo a capacidade de escanear arcos superiores e inferiores.

Através da tecnologia do sistema Procera, hoje em desuso, a digitalização do modelo de gesso era feita por contato, por meio de um escâner Procera. A imagem digitalizada (3D CAD) era então enviada para uma central de processamento Procera® (Suécia – Karlskoga e Estocolmo; E.U.A. - Nova Jersey) através de uma ligação por modem, onde eram efetuadas réplicas do modelo de gesso mais alargadas, de modo a compensar a contração da cerâmica quando da sua sinterização. (6)

O Kavo Everest é um sistema que inclui uma máquina de digitalização, um software CAD, uma máquina para fresagem e um forno para sinterizar a cerâmica. A digitalização do modelo de gesso será feita por uma leitura óptica através de uma câmara CCD (dimensão real 1:1 e precisão de 20 µm), assim sendo criada a imagem 3D através de 15 sequências de projeção. A restauração protética será desenhada em um software CAD e logo após será fresada seguindo movimentos de corte de cinco eixos, em blocos de vários tipos de materiais, como por exemplo a zircônia parcialmente sinterizada – ZS –Blanks e a zircônia totalmente sinterizada – ZH – Blanks. (6)

O sistema Lava obteve a sua introdução dentro dos sistemas em 2002, sendo utilizado para fabricação de estrutura de zircônia para todas as restaurações de cerâmica. Este sistema utiliza bloco de policristais de zircônia tetragonal estabilizada com ítrio (Y-TZP), apresentando maior resistência à fratura do que cerâmicas convencionais. Utilizando um sistema óptico a laser

para digitalizar as informações. O software CAD Lava localizará automaticamente a margem do preparo e sugerirá um pântico. O CAM produz uma estrutura ampliada para compensar o encolhimento e um bloco de zircônia parcialmente sinterizado é selecionado para fresamento. (14)

Nos últimos anos a digitalização ganhou uma grande importância na área odontológica, em particular dentro do fluxo de trabalho para prótese fixa (15) e entre as vantagens desses sistemas, destacam-se a melhor reprodutibilidade e precisão dimensional nos preparos, menor tempo de confecção, a possibilidade de utilização de novos sistemas cerâmicos mais resistentes, permitindo o controle de qualidade a nível micrométrico, o que é de grande importância. (4)

Como toda tecnologia, os sistemas CAD/CAM possuem algumas limitações e dentre elas a que mais se destaca é a questão do custo, pois varia de acordo com as condições econômicas de cada país, como também o fluxo de pacientes de cada dentista ou laboratório, o que deve ser observado antes de adquirir esse equipamento. (1) Dentre algumas limitações do CAD/CAM, estão também aquelas relacionadas ao uso de alguns softwares e hardwares para desenho das restaurações e o equipamento de escaneamento. (4)

Segundo Monteiro et al. (16) alguns fatores podem comprometer a precisão de adaptação marginal quando utilizado o sistema CAD/CAM, sendo que a maior preocupação nessas restaurações é o encaixe marginal. Uma má adaptação dessa prótese ocasionará retenção de placa e quanto maior for a discrepância marginal, mais rápida será a taxa de dissolução do cimento, causando inflamação dos tecidos.

Tendo em mente o tipo de restauração que irá ser realizada, o material que será utilizado e que diferentes parâmetros de fresagem como o tamanho da broca, afetam bastante o ajuste interno da restauração definitiva, qualquer preparo destinado a restaurações CAD/CAM, deve fornecer espaço adequado para o material e os seus ângulos devem ser arredondados, pois ângulos vivos e espaços inadequados podem levar a fraturas. Dentro de alguns softwares existem ferramentas específicas para detectar erros na preparação do dente. (17)

Para a confecção das restaurações, os materiais CAD/CAM possuem algumas características que são desejáveis, como por exemplo: propriedades físicas e mecânicas, como a cor, opacidade, fluorescência, módulo de

elasticidade e resistência flexural. Procedimentos pós-usinagem, como o acabamento e polimento, devem possuir uma espessura mínima de fresagem. (10) Os materiais disponíveis são resina acrílica e PMMA para confecção de provisórios e para restaurações definitivas a resina composta e cerâmica. (17)

A confecção de uma restauração provisória é de extrema importância, pois adequará o tratamento proposto nas questões de função e estética, alguns exemplos desses materiais são: Artegral ImCrown (Merz, Alemanha); Vita CAD-Temp (Vita, Alemanha); artBloc Temp (Merz); ZENO PMMA (Wieland, Alemanha); etkon polycon ae (Etkon, Alemanha). (5)

Para confecção de restaurações definitivas, existe uma geração mais recente de blocos de resina composta, como por exemplo: Lava Ultimate (3M ESPE) e Cerasmart (GC) que apesar do nome, não são cerâmicas, e sim resinas densamente preenchidas com partículas polimerizadas a alta temperatura e pressão. (18) (19) Outros blocos de resina atuais que também estão sendo utilizados são: Gradia Block (GC), Block HC (SHOFU INC.), KZR-CAD Hybrid Resin Block (Yamamoto Precious Metal), Grandio Blocs (VOCCO). (20)

Segundo Hilgert et al. (5) a cerâmica tem sido o material mais incorporado ao princípio de produção automatizada. Possuindo um alto padrão estético, juntamente com sua compatibilidade biológica e manutenção de lisura superficial e do brilho, algumas das vantagens que a cerâmica apresenta em relação a outras opções restauradoras.

Os materiais cerâmicos disponíveis são: cerâmicas feldspáticas; cerâmicas vítreas reforçadas por cristais de leucita; e vítreas à base de cristais de dissilicato de lítio, a zircônia, o silicato de lítio reforçado por zircônia. As cerâmicas feldspáticas são as mais utilizadas por apresentarem uma característica importante como a não necessidade de ir ao forno e facilidade de polimento. (5) Os representantes das cerâmicas feldspáticas são VITABLOCS Mark II (VITA Zahnfabrik), VITABLOCS RealLife, Ceramic Blocks (VITA), and VITABLOC TriLux Forte (VITA). Com maior resistência em comparação a cerâmica feldspática, a cerâmica de vidro reforçada com leucita é indicada especialmente para coroas anteriores, inlays/onlays e coroas posteriores. (17)

Cerâmicas vítreas à base de dissilicato de lítio apresentam resistência flexural biaxial de aproximadamente 360Mpa, sendo assim indicadas para produção de inlays/onlays, coroas anteriores e posteriores, copings para

coroas unitárias ou infraestruturas para pontes de até três elementos no segmento anterior. (5)

Um bloco de material cerâmico que pode ser citado é o Vita Enamic (Vita Zahnfabrik), o qual é uma cerâmica híbrida, sendo uma combinação da cerâmica feldspática enriquecida com óxido de alumínio. (20) Esse material além de uma grande elasticidade, possui uma enorme resiliência após a união adesiva combinando as propriedades positivas da cerâmica e do compósito. (21)

Outro material o qual o uso foi potencializado pela utilização das tecnologias, é o dióxido de zircônio ou também conhecido como zircônia. Seus pontos principais como material para coroas monolíticas e criação de infraestruturas, é a sua elevada resistência flexural, excelente biocompatibilidade e na era da estética, sua coloração e translucidez trazem ótimos resultados estéticos. (5) Podem ser citados também o silicato de lítio reforçado com óxido de zircônio (ZLS), a nova geração de cerâmica vítrea de alta resistência, utilizando o sistema Celtra Duo (Dentsply Sirona). Assim como a cerâmica de silicato de lítio, que se tornou popular por várias indicações, como para coroas monolíticas, inlays e onlays. (17)

Com base nos dados que foram encontrados na literatura científica, pode-se chegar à conclusão que a evolução dos sistemas CAD/CAM utilizados atualmente na área odontológica, são capazes de reproduzir restaurações protéticas de alta qualidade com diferentes opções de materiais restauradores e tipos de próteses, mudando seus parâmetros, pois hoje em dia clínicas e laboratórios possuem maior acesso a esses equipamentos, assim, facilitando e agilizando o processo na confecção das próteses dentárias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema CAD/CAM está cada vez mais presente nos consultórios e laboratórios de prótese e como consequência grande parte dos tratamentos reabilitadores podem ser planejados e executados do seu início ao fim de maneira digital. O uso da tecnologia CAD/CAM para a confecção de prótese fixa tem se mostrado vantajoso por conjugarem estética, precisão, durabilidade, facilidade de execução, conforto e agilidade do tratamento, tanto para o profissional quanto para o paciente.

REFERÊNCIAS

1. Hilgert LA, Schweiger J, Beuer F, Andrada MAC de, Araújo E, Edelhoff D. Odontologia Restauradora com Sistemas CAD / CAM : o Estado Atual da Arte Parte I – Princípios de Utilização. *Int. J. B. Dent.* 2009; 5(3):294-303.
2. Silva LH , Lima E , Miranda RB P, Favero SS, Lohbauer U, Cesar PF. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Braz Oral Res.* 2017;31(1):133-45.
3. Hilgert LA, Schweiger J, Beuer F, Andrada MAC de, Araújo E, Edelhoff D. Odontologia Restauradora com Sistemas CAD / CAM : o Estado Atual da Arte Parte 2 – Possibilidades Restauradoras e sistemas CAD/CAM. *Int. J. B. Dent.* 2009; 5(4): 424-435.
4. Bernardes SR, Tioffi R, Sartori IA de M, Thomé G. Tecnologia CAD / CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes : o que é, como funciona, vantagens e limitações. Revisão crítica da literatura. *Ilapeo.* 2012; 06(01):8–13.
5. Hilgert LA, Schweiger J, Beuer F, Andrada MAC de, Élitio Araújo DE. Odontologia Restauradora com Sistemas CAD / CAM : O Estado Atual da Arte Parte 3 – Materiais Restauradores para sistemas CAD/CAM. *Int. J. B. Dent.* 2010;6(1):86–96.
6. Correia ARM, Fernandes JCA, Cardoso JAP, Leal C, Silva DA. CAD-CAM : a informática a serviço da prótese fixa. *Revista de Odontologia da UNESP.* 2006;35(2):183–9.
7. Duret F, Blouin LJ, Duret B. CAD-CAM in dentistry. *JADA.* 1988;117(November):715–20.
8. Liu PG. A Panorama of Dental CAD/CAM Restorative Systems. *Compendium.* 2005;26(7):507–13.
9. Kihara H, Hatakeyama W, Komine F, Takafuji K, Takahashi T, Yokota J, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *J Prosthodont Res.* 2019;64(2):109-13.
10. Neves FD, Prado CJ, Karam FK, Resende CC, Tavares LC, Carneiro TAP, et al. Experiência de Cinco Anos de Utilização do Sistema CEREC

- Benefícios e Dificuldades Encontradas. In: Pádua MJ, Teles RF. CAD/CAM No Laboratório e Na Clínica: a Odontologia Digital. São Paulo: Napoleão editora, 2017. 302-23
[<http://lojasaraiva.vteximg.com.br/arquivos/ids/1759483/1004196249.jpg>]

11. Bds TFA. Advancements in CAD / CAM technology : Options for practical implementation. J Prosthodont Res. 2016;60(2):72-84.
12. Galhano GAP, Pellizzer EP, Mazaro JVQ. Optical impression systems for CAD-CAM restorations. The Journal of Craniofacial Surgery. 2012; 23(6):575–9.
13. Abdullah AO, Muhammed FK, Zheng B, Liu Y. An Overview of Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) in Restorative Dentistry. JDMT. 2017;7(1):1–10.
14. Mantri SS, Bhasin AS. Cad/CAM In Dental Restorations: An Overview. Ann Essences Dent. 2010;2(3):123–8.
15. Schmidt A, Klussmann L, Wöstmann B, Schlenz MA. Accuracy of Digital and Conventional Full-Arch Impressions in Patients : An Update. J. Clin. Med. 2020;688(9): 1-9.
16. Monteiro et al. Sistema CAD / CAM para confecção de próteses dentárias. Revista Diálogos Acadêmicos. 2019;8(2): 31-5.
17. Blatz MB, Conejo J. The Current State of Chairside Digital Dentistry and Materials. Dent Clin NA. 2019;63(2): 175-97.
18. Curran P, Cattani ML, Wiskott H.WA, Durual S, Scherrer SS. Grinding damage assessment for CAD-CAM restorative materials. Dent Mater. 2016;33(3):294–308.
19. GC Asia Dental Pte Ltd. Cera smart.[manual técnico] 2017;20.
20. Kamonkhantikul K, Arksornnukit M, Lauvahutanon S, Takahashil H. Toothbrushing alters the surface roughness and gloss of composite resin CAD/CAM blocks. Dent Mater J. 2016;35(2):225–232.
21. Enamic V, Dos M, Dentários M. Vita enamic. [manual técnico] 2015;3.

ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES

Journal of Dentistry and Public Health

Diretrizes para Autores

INSTRUÇÕES GERAIS

1. O manuscrito deverá ser escrito em idioma português, de forma clara, concisa e objetiva.
2. O texto deverá ter composição eletrônica no programa Word for Windows (extensão doc.), usando-se fonte Arial, tamanho 12, folha tamanho A4, espaço 1,5 e margens laterais direita e esquerda de 3 cm e superior e inferior de 2 cm, perfazendo um máximo de 15 páginas, excluindo referências, tabelas e figuras.
3. O número de tabelas e figuras não deve exceder o total de seis (exemplo: duas tabelas e quatro figuras).
4. As unidades de medida devem seguir o Sistema Internacional de Medidas.
5. Todas as abreviaturas devem ser escritas por extenso na primeiracitação.
6. Na primeira citação de marcas comerciais deve-se escrever o nome do fabricante e o local de fabricação entre parênteses (cidade, estado, país).

ESTRUTURA DO MANUSCRITO

1. Página de rosto
 - 1.1 Título: escrito no idioma português e inglês.
 - 1.2 Autor(es): Nome completo, titulação, atividade principal (professor assistente, adjunto, titular; estudante de graduação, pós-graduação, especialização), afiliação (instituição de origem ou clínica particular, departamento, cidade, estado e país) e e-mail. O limite do número de autores é seis, exceto em casos de estudo multicêntrico ou similar.
 - 1.3 Autor para correspondência: nome, endereço postal e eletrônico (e-mail) e telefone.
 - 1.4 Conflito de interesses: Caso exista alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que possa gerar conflito de interesses, esta possibilidade deve ser informada.

Observação: A página de rosto será removida do arquivo enviado aos avaliadores.

2. Resumo estruturado e palavras-chave (nos idiomas português e inglês)
 - 2.1 Resumo: mínimo de 200 palavras e máximo de 250 palavras, em idioma português e inglês (Abstract).
- O resumo deve ser estruturado nas seguintes divisões:

- Artigo original: Objetivo, Metodologia, Resultados e Conclusão (No Abstract: Purpose, Methods, Results, Conclusions).
- Relato de caso: Objetivo, Descrição do caso, Conclusão (No Abstract: Purpose, Case description, Conclusions).
- Revisão de literatura: a forma estruturada do artigo original pode ser seguida, mas não é obrigatória.

- 2.2 Palavras-chave (em inglês: Key words): máximo de seis palavras-chave, preferentemente da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) ou do Index Medicus.

3. Texto

3.1 Artigo original de pesquisa: deve apresentar as seguintes divisões: Introdução, Metodologia (ou Casuística), Resultados, Discussão e Conclusão.

- Introdução: deve ser objetiva e apresentar o problema, justificar o trabalho e fornecer dados da literatura pertinentes ao estudo. Ao final deve apresentar o(s) objetivo(s) e/ou hipótese(s) do trabalho.

- Metodologia (ou Casuística): deve descrever em seqüência lógica a população/amostra ou espécimes, as variáveis e os procedimentos do estudo com detalhamento suficiente para sua replicação. Métodos já publicados e consagrados na literatura devem ser brevemente descritos e a referência original deve ser citada. Caso o estudo tenha análise estatística, esta deve ser descrita ao final da seção.

Todo trabalho de pesquisa que envolva estudo com seres humanos deverá citar no início desta seção que o protocolo de pesquisa foi aprovado pela comissão de ética da instituição de acordo com os requisitos nacionais e internacionais, como a Declaração de Helsinki.

O número de registro do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil/Ministério da Saúde ou o documento de aprovação de Comissão de Ética equivalente internacionalmente deve ser enviado (CAAE) como arquivo complementar na submissão on-line (obrigatório). Trabalhos com animais devem ter sido conduzidos de acordo com recomendações éticas para experimentação em animais com aprovação de uma comissão de pesquisa apropriada e o documento pertinente deve ser enviado como arquivo complementar.

- Resultados: devem ser escritos no texto de forma direta, sem interpretação subjetiva. Os resultados apresentados em tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.

- Discussão: deve apresentar a interpretação dos resultados e o contraste com a literatura, o relato de inconsistências e limitações e sugestões para futuros estudos, bem como a aplicação prática e/ou relevância dos resultados. As inferências, deduções e conclusões devem ser limitadas aos achados do estudo (generalização conservadora).

- Conclusões: devem ser apoiadas pelos objetivos e resultados.

3.2 Relatos de caso: Devem ser divididos em: Introdução, Descrição do(s) Caso(s) e Discussão.

4. Agradecimentos: Devem ser breves e objetivos, a pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria. O apoio financeiro de organização de apoio de fomento e o número do processo devem ser mencionados nesta seção. Pode ser mencionada a apresentação do trabalho em eventos científicos.

5. Referências: Deverão respeitar as normas do International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group), disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

a. As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses: (1), (3,5,8), (10-15).

b. Em citações diretas no texto, para artigos com dois autores citam-se os dois nomes. Ex: "De acordo com Santos e Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, cita-se o primeiro autor seguido de "et al.". Ex: "Silva et al. (2) observaram..."

c. Citar, no máximo, 25 referências para artigos de pesquisa, 15 para relato de caso e 50 para revisão de literatura.

d. A lista de referências deve ser escrita em espaço 1,5, em sequência numérica. A referência deverá ser completa, incluindo o nome de todos os autores (até seis), seguido de “et al.”.

e. As abreviaturas dos títulos dos periódicos internacionais citados deverão estar de acordo com o Index Medicus/MEDLINE e para os títulos nacionais com LILACS e BBO.

f. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo

Artigos em periódicos:

Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res* 1992;26:188-93.

Artigo em periódicos em meio eletrônico:

Baljoon M, Natto S, Bergstrom J. Long-term effect of smoking on vertical periodontal bone loss. *J Clin Periodontol* [serial on the Internet]. 2005 Jul [cited 2006 June 12];32:789-97. Available from: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00765.x>

Livro:

Paiva JG, Antoniazzi JH. *Endodontia: bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.

Capítulo de Livro:

Basbaum AI, Jessel TM, The perception of pain. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. *Principles of neural science*. New York: McGraw Hill; 2000. p. 472-91.

Dissertações e Teses:

Polido WD. *A avaliação das alterações ósseas ao redor de implantes dentários durante o período de osseointegração através da radiografia digital direta* [tese]. Porto Alegre (RS): Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1997.

Documento eletrônico:

Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. *Histopathology* [monograph online]. Houston: Addison Books; 1998. [Acesso em 2001 jan. 27]. Disponível em <http://www.list.com/dentistry>.

Observações: A exatidão das citações e referências é de responsabilidade dos autores. Não incluir resumos (abstracts), comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.

6. Tabelas: As tabelas devem ser construídas com o menu “Tabela” do programa Word for Windows, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na ordem de citação no texto (exemplo: Tabela 1, Tabela 2, etc) e inseridas em folhas separadas após a lista de referências. O título deve explicativo e conciso, digitado em espaço 1,5 na parte superior da tabela. Todas as explicações devem ser apresentadas em notas de rodapé, identificadas pelos seguintes símbolos, nesta sequência:

*, †, ‡, §, ||, **, ††, ‡‡. Não sublinhar ou desenhar linhas dentro das tabelas, nem usar espaços para separar colunas. O desvio-padrão deve ser expresso entre parênteses.

7. Figuras: As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, quadros, etc) serão consideradas como figuras. Devem ser limitadas ao mínimo indispensáveis e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem em que são citadas no texto (exemplo: Figura 1, Figura 2, etc). As figuras deverão ser inseridas ao final do manuscrito, após a lista das legendas correspondentes digitadas em uma página única. Todas as explicações devem ser apresentadas nas legendas, inclusive as abreviaturas existentes na figura.

a As fotografias e imagens digitalizadas deverão ser coloridas, em formato tif, gif ou jpg, com resolução mínima de 300dpi e 8 cm de largura.

b Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e microfotografias devem estar isoladas e/ou demarcadas. Microfotografias devem apresentar escalas internas e setas que contrastem com o fundo.

c Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com A, B, C, etc. Figuras simples e grupos de figuras não devem exceder, respectivamente, 8 cm e 16 cm de largura.

d As fotografias clínicas não devem permitir a identificação do paciente. Caso exista a possibilidade de identificação, é obrigatório o envio de documento escrito fornecendo consentimento livre e esclarecido para a publicação.

e Figuras reproduzidas de outras fontes já publicadas devem indicar esta condição na legenda, e devem ser acompanhadas por uma carta de permissão do detentor dos direitos.

f OS CASOS OMISSOS OU ESPECIAIS SERÃO RESOLVIDOS PELO CORPO EDITORIAL

ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS

Artigos referenciados segue em anexo por e-mail.