

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ
CURSO DE ODONTOLOGIA**

LILIA BRAGA CARDOSO

ORIENTADORA: ANTONIA CRISTIANE FERNANDES

**PRINCÍPIOS DO PREPARO DENTÁRIO PARA COROAS METAL FREE
CONFECCIONADAS NO MÉTODO LABORATORIAL E NO SISTEMA
CAD/CAM**

Rio de Janeiro
2020

PRINCÍPIOS DO PREPARO DENTÁRIO PARA COROAS METAL FREE CONFECCIONADAS NO MÉTODO LABORATORIAL E NO SISTEMA CAD/CAM

PRINCIPLES OF PREPARATION OF PRINTING TEETH IN CONVENTIONAL METHOD AND CAD/CAM SYSTEM

Lilia Braga Cardoso

Graduanda em Odontologia – Centro Universitário São José

Antonia Cristiane Fernandes

Mestre em Odontologia

Especialista em Prótese Dentária

RESUMO

Nos últimos anos, tem sido grande o progresso no campo das restaurações dentárias, com o desenvolvimento de novos materiais e técnicas. Uma modalidade diferente de confeccionar restaurações de cerâmicas foi introduzido para diminuir tempo, custos e alcançar a satisfação do paciente. O sistema CAD/CAM tem como maior vantagem a habilidade de desenhar e de fabricar a restauração em uma só sessão, sem a necessidade do laboratório, enquanto a confecção de cerâmicas no modo convencional necessita de várias consultas, apoio laboratorial e moldagens. O objetivo do estudo foi abordar sobre os princípios do preparo dental para confecção de coroas pelo método laboratorial e no sistema CAD/CAM. Para a realização deste trabalho foram selecionados artigos da base de dados do Google acadêmico e Scielo publicados na íntegra nos anos de 2008 a 2020 nos idiomas português e inglês, com auxílio de livros e artigos científicos. Foram excluídos trabalhos incompletos e sem relevância com o tema. Conclusão: Na confecção de coroas pelo método laboratorial, por ser uma produção completamente analógica, as possibilidades de desadaptação do trabalho se tornam mais habituais pela acuidade visual limitada do técnico. O sistema CAD/ CAM exige do profissional cirurgião dentista maior destreza manual para um preparo com bordas mais regulares, pois os scanners intraorais são altamente precisos e indiscutivelmente melhores do que as impressões convencionais para fabricação de restaurações indiretas.

Palavras chave: Preparo dental ; Prótese dentária; Sistema CAD/CAM.

ABSTRACT

In recent years, there has been great progress in the field of dental restorations, with the development of new materials and techniques. A different modality of making ceramic restorations was introduced to reduce time, costs and achieve patient satisfaction. The CAD/CAM system has as its greatest advantage the ability to design and manufacture the restoration in urn only session, without the need of the laboratory, while the manufacture of ceramics in conventional mode requires several consultations, laboratory support and moldings. The aim of this study was to address the principles of dental preparation in the conventional method and in the CAD/CAM system. To prepare the work, articles from the Google academic and Scielo database sat in full in the years 2008 to 2020 in national and international languages, with the aid of books and scientific articles. Incomplete and irrelevant studies with the theme were excluded. Conclusion: The use of a digital scanner improves patient comfort as conventional prints can be uncomfortable. The use of a complete system has the potential to reduce costs related to printing material, provisional crowns, working time and laboratory costs. However, as with conventional prints, it is also possible to generate bad fingerprints. Currently, for the production of unit corals, intraoral scanners are highly accurate and even better than conventional prints for the manufacture of indirect restorations.

Keywords: Conventional teeth preparation; Dental prosthesis; CAD/CAM system.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente á Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição para fazer a faculdade e o trabalho de final de curso, por ter tranquilizado o meu espírito nos momentos mais difíceis na minha trajetória acadêmica.

Sou grata a todos os professores, especialmente a minha orientadora Antonia Cristiane Fernandes, obrigada mestre, por exigir de mim muito mais que imaginava ser capaz de fazer. Manifesto minha gratidão eterna por compartilhar sua sabedoria, seu tempo e sua experiência.

Agradeço a minha família e amigos por todo carinho, amor e força. Sou grata especialmente aos meus pais Iraci Braga e João Carlos Cardoso por lutaram pela minha educação e nunca deixaram eu perder a fé.

Obrigada Luciana Braga minha irmã querida, por ter me ouvido nos momentos difíceis.

Não posso deixar de dedicar um agradecimento especial à instituição de ensino Sindicato dos Protéticos Dentário - RJ, no qual me formei técnico em prótese dentária e por ser também responsável pela realização da minha formação acadêmica.

Agradeço ao Centro Universitário São José pela estruturação e oportunidade, aqui dou início a uma nova trajetória profissional.

*Jamais desista, seja perseverante, empreender é preciso,
lute, acredite, o fruto do seu trabalho resultará em vitória
pelo alcance dos seus objetivos.*

Shalom Adonai

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Características de um preparo para coroa metálica total.....12
- Figura 2** Características de um preparo para coroa metalocerâmica anterior.....13

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 07 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 09 |
| 2.1 Princípios de Preparo dentário..... | 10 |
| 2.2 Sistema CAD/CAM na Odontologia | 11 |
| 2.3 Preparo dental para coroas no método convencional e no sistema CAD/CAM | 12 |
| 2.4 Importância das Impressões Digitais e Scanners no Sistema CAD/CAM | 15 |
| 2.5 Vantagens e Desvantagens do Sistema CAD/CAM..... | 16 |
| 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 19 |
| REFERÊNCIAS | 20 |

1 INTRODUÇÃO

Os conceitos de preparo dentário são muito importantes para garantir uma boa estética e prevenir o risco de fratura por cargas oclusais. A linha de acabamento é um dos aspectos mais importantes de um preparo dentário porque é o ponto de transição entre o dente e a coroa e deve garantir selamento marginal e o preparo pode ser justa-gengival, permitindo obter ótimas características estéticas por ser biocompatível (AUGUSTI et al., 2014; JALALI et al., 2015).

Com os anos, os materiais para a confecção das coroas mudaram e evoluíram, assim como as técnicas e os princípios mecânicos e biológicos dos preparos (AUGUSTI et al., 2014). A introdução de restaurações monolíticas produzidas a partir de cerâmica de alta resistência, como a zircônia, foi uma das grandes evoluções nas reabilitações com coroas *metal free*. A produção de restaurações monolíticas já vem de longo tempo, mas foi somente quando a zircônia começou a ser usada para produzir coroas com contorno completo que os dentistas e técnicos ficaram mais confiantes em indicar um material cerâmico para coroas e pontes na região posterior (PEDROCHE et al., 2016; SILVA et al., 2020).

O sistema CAD/CAM é uma tecnologia que contribuiu para um grande avanço na Odontologia nos últimos 20 anos. Essa tecnologia se baseia no desenho de uma estrutura protética em um computador (*Computer Aided Design*) seguido da sua confecção por uma máquina de fresagem (*Computer Aided Manufacturing*). Os objetivos principais dessa tecnologia são a automatização de um processo manual de modo a obter material de elevada qualidade, padronizar processos de fabricação e reduzir os custos de produção. Esse sistema, aliado ao desenvolvimento de novas cerâmicas, possibilitou a otimização da produção de estruturas protéticas (TOGNOLLI et al., 2012).

A porcelana odontológica convencional é uma cerâmica vítrea baseada em uma rede de sílica (SiO_2), óxido de potássio feldspato ($\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$) ou soda-feldspato ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$), ou ambos. Pigmentos, opacificadores e vidros são adicionados para controlar a temperatura de fusão, temperatura de sinterização, coeficiente de contração térmica e solubilidade (GUERRA et al., 2007).

O cuidado no preparo dental para coroas que são produzidas pelo sistema CAD/CAM é uma das questões a ser observada. As restaurações cerâmicas influenciam no sucesso clínico a longo prazo, não só pelas suas propriedades mecânicas, qualidade estéticas, e biocompatibilidade, mas também pela sua adaptação marginal à estrutura dentária, sendo esta última considerada um elemento chave na avaliação deste tipo de reabilitação (MOURA; SANTOS, 2015).

Sendo assim, o objetivo geral é abordar sobre a importância dos princípios do preparo dental para confecção de coroas dentárias no método convencional e no sistema CAD/CAM.

Enquanto os objetivos específicos são conceituar o sistema CAD/CAM na Odontologia; pontuar os princípios do preparo de dentes no método convencional e no sistema CAD/CAM; constatar a importância da impressão digital e do scanner no sistema digital, além de descrever suas vantagens e desvantagens.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os conceitos de preparo dentário são muito importantes para garantir uma boa estética e prevenir o risco de fratura por cargas oclusais. A linha de acabamento é um dos aspectos mais importantes de um preparo dentário porque é o ponto de transição entre o dente e a coroa e deve garantir selamento marginal e o preparo pode ser justa-gengival, permitindo obter ótimas características estéticas por ser biocompatível (AUGUSTI et al., 2014; JALALI et al., 2015).

O padrão de precisão e agilidade exigido no mercado atual é muito superior ao do século passado: a estética e a função são fundamentais para essas condições. Devido a tais perspectivas, o uso da tecnologia CAD/CAM (*Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing*) tem como propósito suprir essas necessidades de forma efetiva, garantindo um trabalho mais eficiente e rápido a partir do uso de materiais muito resistentes. O serviço laboratorial extenso e passível de imprecisões, hoje, pode ser substituído por um sistema tecnológico inovador dentro do mercado odontológico (CORREIA et al., 2006).

Uma das questões a ser observada é o cuidado no preparo dental para coroas que são produzidas pelo sistema CAD/CAM. As restaurações cerâmicas influenciam no sucesso clínico a longo prazo, não só pelas suas propriedades mecânicas, qualidade estéticas, e biocompatibilidade, mas também pela sua adaptação marginal à estrutura dentária, sendo esta última considerada um elemento chave na avaliação deste tipo de reabilitação (MOURA; SANTOS, 2015).

Foram relatadas algumas desvantagens dos sistemas cerâmicos, como custo elevado, necessidade de equipamentos específicos, fiabilidade, baixa resistência à tração e alto módulo de elasticidade, deixando-a frágil antes de sua cimentação. Caso a espessura e assentamento de uma prótese cerâmica ao dente não forem corretos, poderá haver comprometimento da integridade marginal, além de desgaste exagerado dos dentes antagonistas (FERREIRA, 2014).

Ao longo dos tempos, os materiais para a confecção das coroas mudaram e evoluíram, assim como as técnicas e os princípios mecânicos e biológicos dos preparos (AUGUSTI et al., 2014).

O comportamento das diferentes linhas de acabamento quando submetidas ao stress oclusal por parte da coroa, indica qual é a melhor escolha pela realização de uma coroa em zircônia. Um estudo prévio de análise fatorial de uma determinada preparação dental em conjunto com uma coroa, mostrou que o material e a espessura da coroa desempenharam o maior papel na resistência ao stress (RAFFERTY et al., 2010).

Princípios de Preparo dentário

O preparo e a execução dos dentes precisam seguir protocolos estabelecidos: preservação da estrutura do dente; retenção e resistência; durabilidade da estrutura; integridade das margens e preservação do periodonto (SHILLINGBURG JUNIOR et al., 2007).

A restauração substituta deve preservar a estrutura do dente remanescente. Superfícies íntegras do dente não devem se perder desnecessariamente sob a ação da broca, em nome da comodidade ou da rapidez. Na retenção, a restauração precisa ficar firme no dente, pois a retenção impede que a restauração saia pelo eixo de inserção ou pelo eixo longitudinal do preparo do dente. A durabilidade da estrutura consta em uma restauração apresentar material suficiente para resistir às forças de oclusão com harmonia oclusal e contornos axiais normais, evitando assim os problemas periodontais ao redor da restauração. A integridade das margens deve estar adaptada à restauração. A linha de terminação do prepara determina a forma e a quantidade de material obturador que será colocado na margem da restauração. Já a preservação do periodonto é dado quando as margens da restauração são regulares, facilitando a higienização dental (SHILLINGBURG JUNIOR et al., 2007).

Independente do material utilizado para restauração, é desejável que esta apresente margens íntegras, um parâmetro essencial e que pode comprometer o ajuste marginal e a longevidade de uma restauração. Entre outros fatores, a integridade marginal de restaurações impede a dissolução do agente de cimentação e a ocorrência de microinfiltrações marginais. Microinfiltração pode levar a ocorrência de lesões de cárie recorrente, irritação e inflamação do tecido pulpar, o que pode predispor a

tratamento endodôntico (GIANNETOPOULOS; VAN NOORT; TSITROU, 2010; AZARBAL et al., 2018; COSTA NETO, 2019).

Sistema CAD/CAM na Odontologia

O termo tecnologia CAD/CAM refere-se ao design/computador auxiliado por computador. Os estudos com a tecnologia CAD/CAM se iniciaram em 1929, em pesquisas aeronáuticas. Após foi utilizada por indústrias que fabricavam protótipos e também pela indústria automobilística. Desde 1929 desenvolvem-se estudos voltados à tecnologia CAD/CAM que passou a ser utilizada em 1980 na área da Odontologia. Os pioneiros em estudos sobre esse sistema são respectivamente: François Duret, Werner Mörmann e Matts Andersson (TOGNOLLI et al., 2012).

O primeiro a fazer pesquisas dentro do ramo odontológico foi Duret, em 1971. Ele iniciou produzindo coroas com a superfície oclusal funcional, utilizando vários sistemas que contemplavam impressão óptica do elemento pilar em boca; o projeto da coroa ideal durante os movimentos funcionais; e a fresagem da coroa através de uma máquina controlada numericamente (MIYAZAKI et al., 2009).

Em 1980, Werner Mormann e Marco Brandestini, na Suíça, desenvolveram o primeiro sistema a ser utilizado e comercializado de forma viável, que foi o CEREC (CEramic REConstruction - (Sirona®; Bensheim, Alemanha). Os objetivos principais dessa tecnologia eram obter um material de elevada qualidade, padronizar processos de fabricação e reduzir os custos de produção. A ideia difundiu-se e existe hoje à disposição do cirurgião dentista uma diversidade de sistemas que proporcionam este tipo de restauração. esse modelo permitiu *inlays* para ser entregue em uma única visita reduzindo o lado da cadeira e o tempo de laboratório. No entanto, esse sistema só poderia fabricar *inlays* e foi incapaz de produzir contornos oclusais corretos com morfologia anatômica (LIU, 2005).

Devido às dificuldades de fazer uma impressão óptica intra-oralmente, a segunda geração de CAD/CAM exigiu uma impressão convencional do abutment seguido pela digitalização dos dados usando um scanner óptico do modelo de pedra antes da fresagem a coroa. A segunda geração do CAD/CAM poderia fabricar restaurações

metálicas e cerâmicas. Já a terceira geração, recebeu novas tecnologias computacionais, que lhe forneceu melhor desempenho operacional, com resultados rápidos e de fácil utilização pelo operador, o que significou menor tempo para desenhar o contorno da restauração, armazenagem de dados e construção da superfície oclusal (MORMANN, 2004).

Preparo dental para coroas no método convencional e no sistema CAD/CAM

O preparo de coroa inicia com a redução oclusal, com a intenção de criar um espaço aproximado de 1,5 mm nas cúspides funcionais e de 1,0 mm nas cúspides não-funcionais. Com isso consegue-se determinar a altura ocluso gengival do preparo e avaliar o seu potencial de retenção. Os sulcos de orientação em profundidade na face oclusal serve para visualizar o espaço necessário. O sulco é situado na parede axial mais volumosa. As características do preparo para uma coroa total de metal e as funções desempenhadas por cada um estão demonstradas na Figura 1 (SHILLINGBURG JUNIOR et al., 2007).

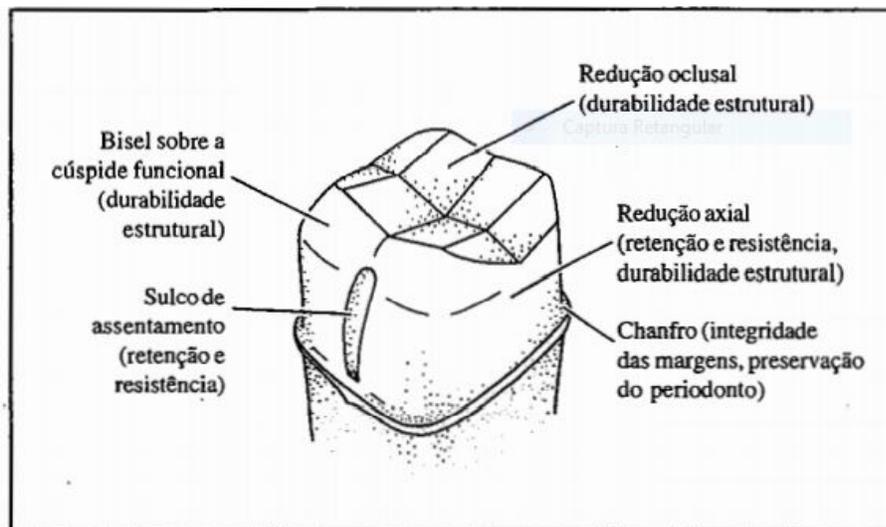


Figura 1- Características de um preparo para coroa metálica total e a função desempenhada por cada uma. Fonte: Shillingburg Junior et al. (2007).

Na figura 2 está demonstrada as características de um preparo para restauração metalocerâmica anterior e suas funções desempenhadas por cada uma.

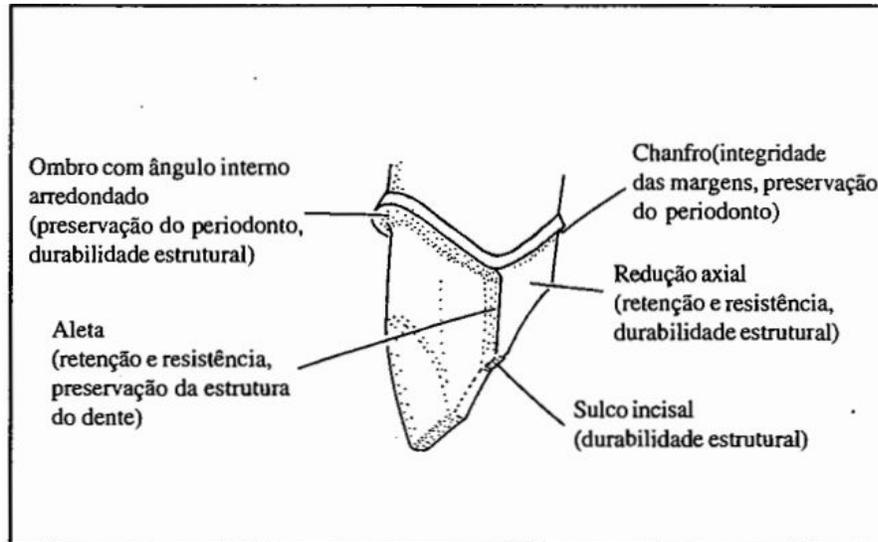


Figura 2 – Características de um preparo para coroa metalocerâmica anterior e a função desempenhada por cada uma delas. Fonte: Shillingburg Junior et al. (2007).

No preparo de coroa cerâmica há diferença em relação a outras coroas cimentadas. Os preparos para esse tipo de coroa devem ser os mais longos possíveis para oferecer sustentação máxima à porcelana, pois se forem curtos, haverá concentrações de tensões na região vestibulogengival da coroa podendo produzir uma característica de fratura em meia-lua (PELTROW, 1961; BARTELS, 1962; SHILLINGBURG JUNIOR et al., 2007).

As características que um preparo dentário deve ter são: uma convergência oclusal entre 10° e 20° para conferir bons níveis de retenção, uma dimensão ocluso-cervical de 3mm mínimo para impedir o deslocamento da coroa e a morfologia podendo variar consoante o dente preparado (forma ovoide do preparo para os incisivos, caninos ou pré-molares, e uma forma romboide ou retangular para as molares) (GOODACRE; CAMPAGNI; AQUILINO, 2001). A linha de acabamento é um dos aspectos mais importantes de um preparo dentário porque é o ponto de transição entre o dente e a coroa e deve garantir selamento marginal.

Outra característica muito importante e fundamental para fornecer uma boa retenção e estabilidade é dimensão ocluso-cervical: 3 mm é a altura mínima que deve ter um preparo dentário (GOODACRE; CAMPAGNI; AQUILINO, 2001; GOODACRE, 2004; AUGUSTI et al., 2014), para impedir o deslocamento da coroa uma vez colocada. A morfologia circunferencial define a forma do preparo e é um aspeto muito importante em quanto confere resistência ao preparo (GOODACRE; CAMPAGNI; AQUILINO, 2001), para tentar de manter a máxima resistência estrutural a redução estrutural deve ser o mais conservadora possível (consoante com as necessidades protésicas) e tentar conferir uma forma oval a incisivos, caninos e pré-molar e uma conformação retangular para os dentes posteriores (AUGUSTI et al., 2014).

O comportamento das diferentes linhas de acabamento quando submetidas ao stress oclusal por parte da coroa, indica qual é a melhor escolha pela realização de uma coroa em zircônia. Um estudo prévio de análise fatorial de uma determinada preparação dental em conjunto com uma coroa, mostrou que o material e a espessura da coroa desempenharam o maior papel na resistência ao stress (RAFFERTY et al., 2010).

Para reforçar a teoria que a espessura da estrutura é importante, o estudo feito por Weigl et al. (2018) deu resultados interessantes sobre este aspecto as coroas monolíticas de 0,5 mm de espessura sobreviveram ao procedimento de envelhecimento e mostraram uma alta resistência à carga de fratura, mostrou o potencial de suportar a força oclusal fisiológica. A maioria das coroas com 0,2 mm de espessura falhou durante os procedimentos de envelhecimento e a resistência à fratura foi menor do que a de 0,5 mm de espessura.

O preparo para coroas metalocerâmicas anteriores devem apresentar uma redução uniforme de aproximadamente 1,2 mm sobre toda a face vestibular. Se a redução ocorrer só em um plano, um prolongamento do plano gengival e a margem incisal ficaram proeminentes, prejudicando a vitalidade da cor e criando um sobrecontorno (SHILLINGBURG JUNIOR et al., 2007).

O preparo convencional de coroa metal free segue um passo a passo:

- inicia-se com o desgaste oclusal, que deve ser em torno de 2,0 mm, desgaste vestibular nas duas inclinações (cervical e oclusal);

- remover o ponto de contato, protegendo o dente adjacente com tira de matriz metálica e realiza-se o preparo proximal e lingual/palatino;
- confecção do chanfro largo ou ombro;
- no acabamento pode-se utilizar pontas diamantadas em baixa rotação com adaptador (EDUARDO et al., 2016).

Em estudos clínicos observou-se 28% de insucesso em relação ao lascamento do folheado em porcelana de próteses fixa com zircônia convencional. A fim de minimizar a falha clínica, as restaurações devem ser fabricadas com consideração das propriedades dos materiais constituintes. Com isso, os fabricantes recomendam redução no preparo dos dentes para restaurações monolíticas posteriores de 1,5 mm para dissilicato de lítio e 0,6 mm para zircônia (BALADHANDAYUTHAM; LAWSON; BURGESS, 2015).

Importância das Impressões Digitais e Scanners no Sistema CAD/CAM

As impressões, quer digitais quer convencionais, são o primeiro passo de trabalho para a confecção de restaurações indiretas. Através delas é possível criar um negativo dos dentes e tecidos adjacentes, que é posteriormente preenchido por gesso para reproduzir o modelo de trabalho onde o médico dentista cria a restauração. Nas impressões convencionais, o cirurgião dentista necessita de um vasto conhecimento acerca das propriedades dos materiais utilizados, de forma a manipulá-los corretamente e obter uma cópia fiel dos dentes e tecidos orais do paciente, podendo os materiais de impressão ser classificados segundo a sua composição, tempo de presa e propriedades do material após presa (PUNJ; BOMPOLAKI; GARAICOA, 2017; RODRIGUES, 2017).

No trabalho digital é necessária a impressão através de um scanner oral, em que a informação é depois transferida para um computador, essa informação traduz-se no modelo de trabalho. Nesse modelo realiza-se o desenho da coroa. Quando terminado, é dada ordem à máquina de fresagem para produção da restauração. Por fim, procede-se ao glazeamento da mesma (DAVIDOWITZ; KOTICK, 2011; SAILER et al., 2017).

Para a confecção de coroas por via CAD/CAM, é necessário a conversão da situação clínica para um formato virtual. Tal procedimento pode ser realizado de duas formas: através de *scanners* digitais intraorais, que fazem a leitura do preparo diretamente para o sistema de software, ou através de *scanners* laboratoriais que utilizam a impressão convencional ou o modelo de gesso resultante como alvo de digitalização (BEUER; SCHWEIGER; EDELHOFF, 2008). Em comparação, os primeiros são bastante mais utilizados na prática clínica, uma vez que simplificam todo o processo de produção de uma restauração, evitando ainda as inexatidões inseparáveis das técnicas de impressão convencional e obtenção dos modelos de trabalho, que continuam a ser necessários no método digitalização extraoral (PEDROCHE et al., 2016).

As impressões digitais intraorais são consideradas mais confortáveis para o paciente, na medida em que não provocam náuseas e conseguem ser realizadas com alguma celeridade por um profissional com experiência de uso do sistema. Para o clínico, as grandes vantagens surgem da maior facilidade de comunicação com o laboratório e, sobretudo, do *feedback* imediato que este recebe da sua impressão, podendo avaliar o preparo dentário de vários ângulos e de forma ampliada, corrigindo-o se necessário. Porém, uma impressão digital pode tornar-se num procedimento desafiante, principalmente aquando da digitalização da região molar (DAVIDOWITZ et al., 2011; RÖDIGER et al., 2017; RODRIGUES, 2017).

A tecnologia CAD/CAM permite o controle de qualidade a nível micrométrico, o que é de grande importância, especialmente em infraestruturas de próteses parafusadas sobre implantes, pois essas exigem mais precisão de adaptação do que as próteses cimentadas sobre dentes ou implantes, já que o cimento facilita na passividade da peça (BERNARDES et al., 2012).

Vantagens e Desvantagens do Sistema CAD/CAM

O método convencional, que passa por vários passos clínicos, sendo eles: o preparo, a moldagem, o envio para o protético, a realização da confecção de um provisório para o paciente, após o protético ter realizado a restauração ele a envia de

volta para o consultório para o cirurgião dentista fazer a prova da mesma, esta estando adaptada é enviada novamente ao protético onde será feito acabamento e com isso será reenviado para que o cirurgião dentista faça a cimentação, ou seja, o fluxograma é extenso e consome tempo considerável e várias sessões clínicas (PEGORARO, 2013).

O método de confecção pelo sistema CAD/CAM, obtém uma imagem digital tridimensional do dente preparado com o auxílio de uma câmera intraoral, ou através de um troquel de gesso que é escaneado. Após obter essa imagem ela deve ser enviada a uma unidade de usinagem a qual realizará a confecção da peça (SILVA et al., 2017).

Esse sistema aperfeiçoou o trabalho dos dentistas, que diminuem, ou em alguns casos nem utilizam o processo mais artesanal, eliminando e evitando falhas. O CAD/CAM minimiza ou elimina passos de confecção de provisórios, por exemplo, e elimina sessões clínicas. Uma das vantagens do método convencional seria seu baixo custo em relação ao sistema CAD/CAM e a possibilidade de fazer a estratificação de cor. Por outro lado, o sistema CAD/CAM tem a vantagem de não depender de várias etapas quando a restauração for monolítica, ou seja, diminui o tempo clínico tanto do profissional quanto do paciente (KAYATT et al., 2013).

Para além da relativa facilidade e celeridade dos tratamentos restauradores, os sistemas CAD/CAM permitiram, ainda, o desenvolvimento e a manipulação de materiais cerâmicos de elevada resistência, como a zircônia e a alumina, o que numa sociedade com crescente aumento de demanda estética motivou ainda mais o seu uso e investigação (DAVIDOWITZ; KOTICK, 2011).

A adaptação marginal e o sucesso da futura restauração são, não só influenciados, como diretamente dependentes da exatidão da impressão, podendo esta ser realizada através de métodos convencionais ou digitais (PEDROCHE et al., 2016; SAKORNWIMON; LEEVAILOJ, 2017). A qualidade e precisão de uma impressão convencional depende, por sua vez, não só da técnica e do material utilizado, como das condições de armazenamento e transporte, material desinfetante e ainda de outros parâmetros como a escolha da moldeira, saúde dos tecidos moles, e técnicas de deslocamento tecidual que são também críticas para atingir um modelo definitivo exato (SAKORNWIMON; LEEVAILOJ, 2017).

No CAD/CAM no entanto o processo é um pouco mais complexo, o resultado final ao invés de uma folha impressa, temos uma peça protética elaborada e pronta ser instalada. De uma forma breve, os passos para fazer uma prótese fixa são resumidos em: preparar o dente conforme os preceitos técnicos tradicionais; realizar um escâner do preparo; desenhar o componente protético desejado no computador e quando pronta, as informações do desenho criado são enviadas para a unidade de fresagem, cuja função é realizar a escultura em um bloco de cerâmica ou resina, para ser provada, cimentada e ajustada (SILVA; ROCHA, 2015).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na confecção de coroas pelo método laboratorial, por ser uma produção completamente analógica, as possibilidades de desadaptação do trabalho se tornam mais habituais pela acuidade visual limitada do técnico. O sistema CAD/ CAM exige do profissional cirurgião dentista maior destreza manual para um preparo com bordas mais regulares, pois os scanners intraorais são altamente precisos e indiscutivelmente melhores do que as impressões convencionais para fabricação de restaurações indiretas.

Pode-se analisar através dos estudos que os princípios para o preparo do dente são basicamente os mesmos, o que difere entre o método convencional e o método de CAD/CAM é a impressão digital. O método convencional necessita de várias sessões clínicas, o que não ocorre no método CAD/CAM, minimiza o tempo de consultório para o paciente e para o profissional, além de permitir o controle de qualidade a nível micrométrico, com mais precisão de adaptação.

A tecnologia CAD/CAM apresenta uma gama enorme de possibilidades e traz inúmeros benefícios tanto para o cirurgião dentista quanto para o técnico de prótese dentária. Porém, é preciso conhecer as ferramentas de cada sistema para se beneficiar de suas facilidades, pois, aliar a manufatura computadorizada às técnicas manuais pode garantir um ótimo acabamento e melhor estética. Mais estudos minuciosos são necessários para maior apoio aos profissionais dentistas a fim de usufruir com segurança o sistema digital.

REFERÊNCIAS

AUGUSTI, G.; et al. I principi delle preparazioni dentarie in protesi fissa. **II Dentista Moderno**, n.2, p. 26- 42, 2014.

AZARBAL, A.; et al. Marginal fit comparison of CAD/CAM crowns milled from two different materials. **Journal of Prosthodont**; v.27, n.5, p.421–8, 2018.

BALADHANDAYUTHAM, B.; LAWSON, N.C.; BURGESS, J.O. Fracture load of ceramic restorations after fatigue loading, **The Journal of Prosthetic Dentistry** [S.l.: s.n.], p. 1-6, 2015.

BARTELS, J.C. Preparation of the anterior teeth for porcelain jacket crowns. **Journal South Calif Dent Assoc**, n.30, p.199-205, 1962.

BERNARDES, S.R.; TIOSSI, R.; SARTORI, I.A.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. **Jornal ILAPEO**, v.6, n.1, p.8-13, 2012.

BEUER, F.; SCHWEIGER, J.; EDELHOFF, D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. **Braz Dent Journal**; v.204, n.9, p.505-11, 2008.

CORREIA, A.R.M., et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n. 2, p. 183-89, 2006.

COSTA NETO, P.F. **Efeito de diferentes materiais e términos de preparo sobre a integridade marginal de coroas CAD/CAM**. 2019. 19p. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas, Área de Dentística Restauradora). Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

DAVIDOWITZ, G.; KOTICK, P.G. The use of CAD/CAM in dentistry. **Dent Clin North American**.; v.55, n.3, p.559-70, 2011.

EDUARDO, C.P.; et al. **Apostila de Materiais e Procedimentos da Disciplina de Dentística**. 2016. 45p. Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.fo.usp.br/wp-content/uploads/Apostila-D4-finalizada-agosto-de-2016.pdf>. Acesso em 20 out. 2020.

FERREIRA, Y.F.; et al. Sistema CAD/CAM: características e inovações na recuperação do sorriso. **EFDeportes.com, Rev. Digital**. Buenos Aires, v.19, n.197, 2014.

GIANNETOPOULOS, S.; VAN NOORT, R.; TSITROU, E. Evaluation of the marginal integrity of ceramic copings with different marginal angles using two different CAD/CAM systems. **Journal of Dentistry**; v.38, n.12, p.980–6, 2010.

GOODACRE, C.J. Designig tooth preparations for optimal success. **The Dental Clinics of North America**, n.48, p. 359-385, 2004.

GOODACRE, C.J., CAMPAGNI, W.V.; Aquilino, S.A. Tooth preparations for complete crowns: An art form based on scientific principles. **The Journal of Prosthetic Denstistry**, v.85, n.4, p. 363-376, 2001.

JALALI, H.; et al. Comparison of Marginal Fit and Fracture Strenght of a CAD/CAM Zirconia Crown with Two Preparation Designs. **Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences**, v.12, n.12, p.874-881, 2015.

KAYATT, F.E.; et al. Aplicação dos sistemas CAD/CAM na odontologia restauradora. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2013.

LIU, P.R. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. **Compend Contin Educ Dent.**; n.26, p.507-16, 2005.

MARTINS, L.M.; et al. Comportamento biomecânico das cerâmicas odontológicas: revisão. **Rev. Cerâmica**, v.56, n.338, p.148-156, 2010.

MIYAZAKI, T.; et al. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. **Dental Materials Journal**, v. 28, n. 1, p. 44–56, 2009.

MORMANN, W.H. The origin of the Cerec method: a personal review of the first 5 years. **Int Journal Comput Dent**; v.7, n.1, p.11-24, 2004.

MOURA, R. B. B.; SANTOS, T. C. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM. **Rev. Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 220-226, 2015.

PEDROCHE, L.O.; et al. Marginal and internal fit of zirconia copings obtained using different digital scanning methods. **Braz. Oral Res.**; v.30, n.1, p.113, 2016.

PEGORARO, L.F.; et al. **Prótese Fixa - Bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2013.

PELTROW, J.N. Practical factors in building and firming characteristics of dental porcelain. **Journal Prosthet Dent.**, n.11, p.334-344, 1961.

PUNJ, A.; BOMPOLAKI, D.; GARAICOA, J. Dental Impression Materials and Techniques. **Dent Clin North American** [Internet], v.61, n.4, p.779-96, 2017.

RAFFERTY, B.T.; et al. Clinically-Relevant Design Features of a Three-Dimensional Correct Molar Crown and Related Maximum Principal Stress. A Finite Element Model Study. **Dental Materials Journal**, v.26, n.2, p. 1- 20, 2010.

RÖDIGER, M.; et al. Fitting accuracy of zirconia single crowns produced via digital and conventional impressions – a clinical comparative study. **Clin Oral Investig.**; v.21, n.2, p.579-87, 2017.

RODRIGUES, R.S.J. **Influência de Fatores Clínicos na Adaptação Marginal de Restaurações Cerâmicas Fixas com Tecnologia CAD/CAM**. 2017. 71p. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária). Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.

SAILER, I.; et al. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part II: CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. **Journal Prosthet Dent.**; v.118, n.1, p.43–8, 2017.

SAKORNWIMON, N.; LEEVAILOJ, C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intra-oral digital scanner versus polyvinylsiloxane material. **Journal Prosthet Dent.**; v.118, n.3, p.386-91, 2017.

SANTOS, D.R.M. **Tecnologia CAD/CAM utilizada na prótese dentária: Uma revisão da literatura**. 2016. 33p. Monografia (Especialização em Prótese Dentária). Faculdade Sete Lagoas - FACSET, Recife, 2016.

SHILLINGBURG JUNIOR, H.T.; et al. **Fundamentos de Prótese Fixa**. 4.ed., caps. 9 /10, Quintessence Publishing Co, Inc. 2007.

SILVA, L.H., et al. Cerâmica dentária: uma revisão de novos materiais e métodos de processamento. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v.2, n.8, p.50-72, 2020.

SILVA, L.; et al. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. **Critical Review Dental Materials/Dentistry**. p.133-146, 2017.

SILVA, L.R.R.; ROCHA, N.D. **Sistemas de Moldagem Digital em Odontologia**. 2015. 17p. Artigo (Graduação em Odontologia). Faculdade São Lucas, Porto Velho-RO, 2015.

TOGNOLLI, D.; et al. Computer assisted dentistry: using CAD/CAM technology to fabricate ceramic restorations. **Full Dentistry Science**, v.3, n.10, p.198-205, 2012.

WEIGL, P.; et al. In-vitro performance and fracture strength of thin monolithic zirconia crowns. **Journal of Advanced Prosthodontics**, n.10, p. 79-84, 2018.

