

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

GIOVANA EMY HASHIMOTO OLIVIER

SISTEMA CAD/CAM - REVISÃO DE LITERATURA

BAURU
2016

GIOVANA EMY HASHIMOTO OLIVIER

SISTEMA CAD/CAM – REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências da Saúde da Universidade do Sagrado Coração como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Odontologia, sob orientação do Prof. Dr. Thiago Amadei Pegoraro.

BAURU
2016

Olivier, Giovana Emy Hashimoto

O494s

Sistema CAD/CAM - revisão de literatura / Giovana Emy Hashimoto Olivier. -- 2016.

30f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Amadei Pegoraro.

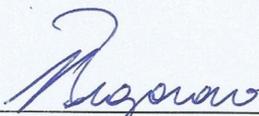
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade do Sagrado Coração – Bauru – SP.

1. CAD/CAM. 2. Prótese dental. 3. Tecnologia odontológica. I. Pegoraro, Thiago Amadei. II. Título.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Giovana Emy Hashimoto Olivier.

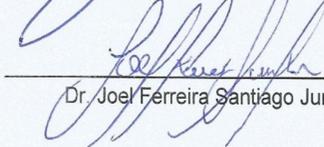
Ao dia sete de dezembro de dois mil e dezesseis, reuniu-se a banca examinadora do trabalho apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia de Giovana Emy Hashimoto Olivier intitulado: "**Sistema CAD/CAM - Revisão de literatura**". Compuseram a banca examinadora os professores Dr. Thiago Amadei Pegoraro, Dr. José Fernando Scarelli Lopes e Dr. Joel Ferreira Santiago Junior. Após a exposição oral, a candidata foi arguida pelos componentes da banca que se reuniram, e decidiram, APROVADA, com a nota DEZ a monografia. Para constar, fica redigida a presente Ata, que aprovada por todos os presentes, segue assinada pelo Orientador e pelos demais membros da banca.



Dr. Thiago Amadei Pegoraro (Orientadora)



Dr. José Fernando Scarelli Lopes (Avaliador 1)



Dr. Joel Ferreira Santiago Junior (Avaliador 2)

Dedico este trabalho aos meus pais Pedro e Maria Célia, pois confiaram em mim e me deram a oportunidade de concretizar mais uma caminhada da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que iluminou nosso caminho durante mais essa etapa.

Aos meus pais, Pedro e Maria Célia que foram sempre os meus maiores incentivadores em tudo, inclusive na conclusão deste curso.

Aos professores que acompanharam durante o curso, pela dedicação e ensinamento os quais contribuíram para minha formação profissional, em especial ao Prof. Thiago Amadei Pegoraro, orientador responsável, pela oportunidade, auxílio, paciência e incentivos para concretização desse trabalho.

Ao Instituto HNARY pela oportunidade de aprendizado sobre o sistema CAD/CAM na parte laboratorial e pela estrutura que oferece.

A Gabriela Martinez e ao Roberto Yoshio Kawakami que me ajudaram muito para a realização das imagens.

Aos meus avós Kimura e Terutoshi, que sempre foram meus exemplos de determinação e coragem, que me apoiaram em todas as fases da minha vida.

E, finalmente, a todos que nos ajudaram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho, muito obrigada!

RESUMO

É inegável que a odontologia moderna pode fazer o uso de tecnologias para auxiliarem, dinamizar e aperfeiçoar nossos trabalhos e procedimentos. A tecnologia CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) tem sido utilizada nos tratamentos odontológicos, principalmente na área de prótese das restaurações de prótese fixa, coroas, pontes e facetas. Ao longo dos anos veem sendo desenvolvidos diversos sistemas CAD/CAM, onde se baseiam em três componentes fundamentais: Sistema de escaneamento e software de desenho da restauração protética (CAD) e o sistema de fresagem da estrutura protética (CAM). O trabalho tem como objetivo de revisar a literatura atual acerca do sistema CAD/CAM, descrevendo suas etapas de produção, os sistemas disponíveis no mercado, os tipos de materiais que podem ser utilizados, assim com suas vantagens e desvantagens sobre o uso desta tecnologia.

Palavras-chave: CAD/CAM. Prótese Dental. Tecnologia Odontológica.

ABSTRACT

It is undeniable that the modern dentistry can make use of technology to aid, boost and improve our work and procedures. CAD/CAM technology (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) has been used in dental treatments, mainly in the area of the fixed prosthetic restorations, prosthesis, crowns, bridges and veneers. Over the years, they see being developed various CAD/CAM systems, where are based on three fundamental components: scan system and prosthetic restoration design software (CAD) and the routing of the prosthetic structure system (CAM). The study aims to review the current literature about the CAD/CAM system, describing its stages of production, the systems available on the market, the types of materials that can be used, as well as its advantages and disadvantages about the use of this technology.

Key Words: CAD/CAM. Dental Prosthesis. Dental Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dente preparado.....	14
Figura 2 - Modelo de trabalho encerado e pronto para ser escaneado.....	14
Figura 3 - Modelo escaneado e delimitação da linha de acabamento.....	15
Figura 4 - Peça protética sendo fresada pelo sistema CAM.....	15
Figura 5 - Sistema CAD de escaneamento extra oral e modelo de trabalho encerado e sendo escaneado.....	16
Figura 6 - Sequência de planejamento da peça a partir do escaneamento do modelo de trabalho escaneado extra oral até a peça protética pronta para ser fresada.....	17
Figura 6.1 - Escolha dos dentes a serem planejados.....	17
Figura 6.2 - Delimitando os limites dos dentes.....	18
Figura 6.3 - Realizando aumento das cúspides	18
Figura 6.4 - Peça quase pronta	18
Figura 6.5 - Ajuste de contatos	19
Figura 6.6 – Sendo feito os últimos ajustes.....	19
Figura 6.7 - Peça pronta para ser fresada.....	19
Figura 7 – Sistema CAD/CAM.....	20
Figura 8 - Sistema CAM sem e com o bloco de cerâmica para ser fresado.....	21
Figura 9 - Fresas escolhidas pelo sistema CAD para a fresagem da peça protética e as fresas sendo colocadas na máquina de fresagem CAM.....	21
Figura 10 - A peça sendo fresada.....	22
Figura 11 - Bloco de cerâmica após a fresagem pronta para a etapa de acabamento e polimento.....	22
Figura 12 - Peça pronta para ser cimentada.....	23
Figura 13 - Imagem do caso inicial.....	23
Figura 14 - Peça cimentada na boca do paciente.....	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	OBJETIVO	11
3	METODOLOGIA	12
4	REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1	DIGITALIZAÇÃO	14
4.2	PLANEJAMENTO	17
4.3	FRESAGEM	20
4.4	VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SISTEMA CAD/CAM	25
5	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação oral pode ser conceituada como um conjunto de procedimentos científicos e técnicos que envolvem várias especialidades da odontologia. Para uma completa reabilitação do sistema estomatognático de um paciente é necessário um diagnóstico corretamente estabelecido, de prognóstico adequado e de planejamento amplo e detalhado. (ANDREIUOLO, 2003; BERNARDES et al., 2012).

Atualmente os pacientes procuram uma reabilitação oral imperceptível para a sociedade. Com o aumento da expectativa de vida, pessoas de idade avançada têm uma vida social ativa e precisam de autoestima, por isso o sorriso deve apresentar um alto desempenho estético. (BERNARDES et al., 2012; VERMYLEN, 2003)

O surgimento de novos produtos e tecnologia tem contribuído muito para este avanço, sendo um deles o Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM), onde restaurações são planejadas e fabricadas com auxílio do computador, representando assim um sucesso da informática em conjunto com a engenharia. Tal sistema nada mais é do que um desenho de uma estrutura protética em um computador (Computer Aided Design) que pode ser escaneada de forma extra oral (modelos de gesso) e intra oral óptico, por contato ou digitalização a laser. Em seguida são confeccionadas por uma máquina de fresagem (Computer Aided Manufacturing). (CARVALHO et al., 2012; COSTA et al., 2012; HATTORI et al., 2011)

As imagens adquiridas através do escaneamento são enviadas para os softwares, onde serão realizados os planejamentos protéticos, as modificações e correções das imagens escaneadas através da ajuda de um computador. Na maioria das vezes o scanner está interligado com o computador que serão feitos os planejamentos (ANDREIUOLO, 2011). Esses planejamentos poderão ser feitos por um técnico responsável ou pelo próprio dentista. Esta moldagem por scanner possui a vantagem de não provocar sensações incômodas como os enjoos e gostos desagradáveis ao paciente em relação à moldagem manual. Já o processo CAM, seria a fabricação desta imagem produzida pelos

softwares (CAD) através de procedimentos de usinagem com muita precisão no seu preparo. (NEDER, 2011, POLIDO, 2010)

Com os avanços tecnológicos e surgimento de novos sistemas, tecnologias e materiais na área odontológica acabam nos proporcionando novas possibilidades de reabilitação oral. Desta forma, os pacientes estão cada vez mais buscando reabilitações estéticas e a aparência mais natural possível. Com isso, e também com a grande variedade de marcas comerciais, os consultórios odontológicos estão cada vez mais tendo de forma acessível esses equipamentos. (BERNARDES et al., 2012; BODEREAU, 2013)

Devemos considerar importante a estrutura dental do remanescente, pois é preciso uma espessura do corte compatível com o material a ser utilizado e não possuir ângulos vivos, pois poderá causar fratura da cerâmica. Sendo o acabamento ideal em chanfro largo ou ângulo interno arredondado. (CORREIA et al., 2006)

O sucesso do tratamento depende principalmente de um bom planejamento do tratamento do cirurgião dentista juntamente com o técnico em prótese dental e paciente, não apenas dos materiais, preparo dental e sistema a ser utilizado. (BERNARDES et al., 2012; MOURA, 2015)

Os materiais de escolha para a fresagem em CAD/CAM podem variar desde ligas metálicas a cerâmicas. Dentre os materiais podemos citar: alumínia reforçada com vidro, alumínia densamente sinterizada, cerâmica de vidro reforçada com leucita, Y-TZP Zircônia com sinterização (parcial ou total). (CORREIA et al., 2006)

O resultado final para a odontologia restauradora, nos dias de hoje é a fabricação de restaurações cada vez mais estéticas, mais próximas possíveis dos dentes naturais e a cerâmica está entre a melhor opção de escolha quando falamos de restaurações estéticas. (CARVALHEIRA et al., 2010; MIYAZAKI et al., 2009)

2 OBJETIVO

Realizar uma revisão de literatura acerca da tecnologia CAD/CAM, descrevendo os sistemas disponíveis, etapas de produção, além de vantagens e desvantagens do uso desta tecnologia.

3 METODOLOGIA

Foi realizado um método de busca de pesquisa online no *PubMed* sobre o tema CAD/CAM em odontologia e os principais artigos relacionados aos temas foram escolhidos para revisar o assunto dentre os anos de 2006 a 2016, explanando temas como o escaneamento, desenho e fabricação.

4. REVISÃO LITERATURA

A tecnologia CAD/CAM não foi conquistada pelos cirurgiões dentistas imediatamente, apenas em meados de 2000 frente a grande procura dos pacientes por reabilitações orais cada vez mais estéticas nos consultórios odontológicos, onde buscavam e ainda buscam uma aparência mais natural possível, é indiscutível que a odontologia moderna se atualize com novos métodos de tratamento em que agrupam cada vez mais a durabilidade do material, a estética cada vez mais com aparência natural, a facilidade da execução e com isso a economia do tempo, principalmente em produções de restaurações de prótese fixa, na produção de coroa, pontes e facetas. (CARVALHEIRA et al., 2010)

A ampla área da engenharia vem ao longo dos anos desenvolvendo processos de fabricação de diversos produtos industrializados com o auxílio da tecnologia CAD/CAM. Esse sistema vem sendo utilizada na odontologia com objetivo de facilitar, automatizar e assegurar um nível de qualidade das adaptações micrométricas das próteses dentárias. (URBANESKI, 2012)

O sistema CAD/CAM é um desenho de uma estrutura protética em um computador (Computer Aided Design) que escaneada de forma intra oral óptico, a laser por contato ou extra oral por digitalização a laser. Sendo confeccionadas em seguida por uma máquina de fresagem (Computer Aided Manufacturing). (NEDER, 2011)

Esta tecnologia apresenta dois tipos de sistema: Os fechados que possui todo seu sistema integrado entre o CAD e o CAM de mesma marca. E o sistema aberto, onde o desenho da prótese é feito por um programa CAD de uma marca e enviado para outro sistema CAM de marca diferente. O que diferencia os dois sistemas são a disponibilidade de ceder os arquivos CAD. (NEDER, 2011)

Para produzir uma peça protética através do sistema CAD/CAM é necessário passar por três fases, que são elas: Digitalização da peça protética, onde se obtêm todas as informações quanto à morfologia do preparo do dente.

Figura 1 - Dente preparado



Fonte: Elaborada pela autora.

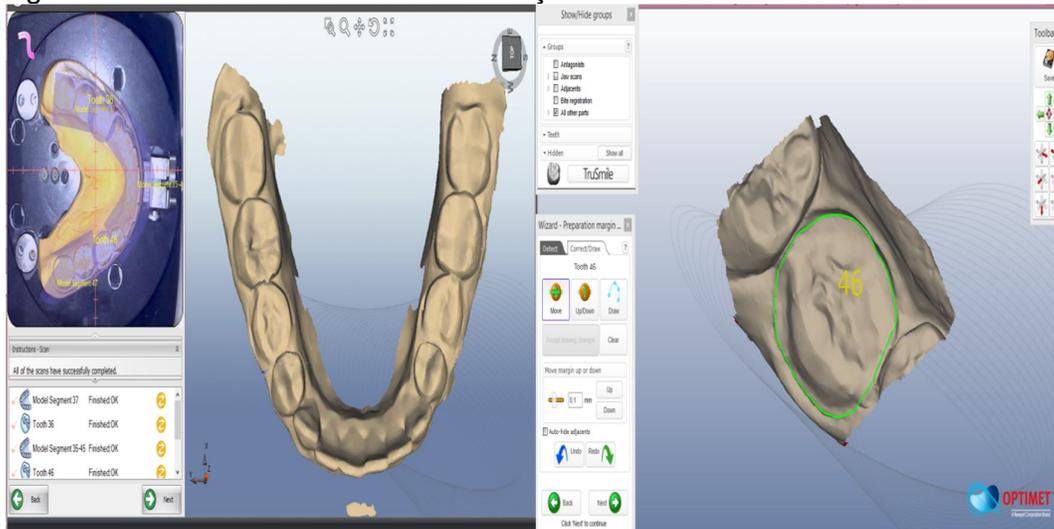
Figura 2 - Modelo de trabalho encerado e pronto para ser escaneado



Fonte: Elaborada pela autora.

Depois, para o planejamento virtual, onde todos os dados são analisados e são elaborados os procedimentos de usinagem através do software. (URBANESKI, 2012)

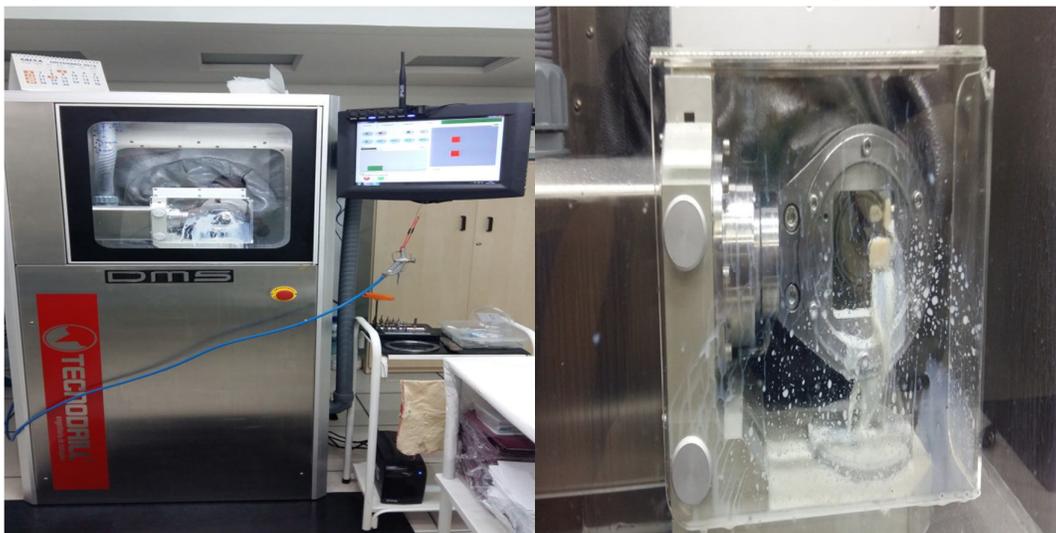
Figura 3 – Modelo escaneado e delimitação da linha de acabamento



Fonte: Elaborada pela autora

E por último, a produção da peça, através de uma máquina com todos os dados obtidos pelo software, e assim, através da usinagem de bloco do material é produzida. (URBANESKI, 2012)

Figura 4 – Peça protética sendo fresada pelo sistema de fresagem CAM



Fonte: Elaborada pela autora

4.1. Digitalização

A moldagem para muitos cirurgiões é uma fase de grande dificuldade e para os pacientes um grande incomodo podendo causar náusea e mal-estar.

Na etapa de digitalização, é realizado o escaneamento do preparo de forma intra ou extra oral e são transmitidas todas as informações morfológicas para a forma digital através de imagens geradas por contato ou luz. Há dois tipos de digitalização, a primeira é através do scanner extra oral, onde se utiliza o modelo de gesso ou molde do paciente. Como desvantagem, esse método pode aumentar o risco de erros devido a bolhas e distorção do molde e/ou modelo, além de ser um procedimento mais demorado que o escaneamento intra oral. (POLIDO, 2010)

Figura 5 – Sistema CAD de escaneamento extra oral e modelo de trabalho encerado e sendo escaneado



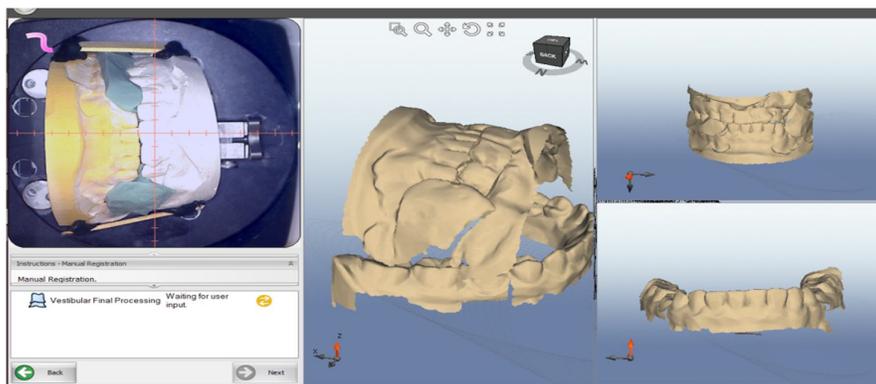
Fonte: Elaborada pela autora.

Outra maneira de digitalizar o preparo é usando o scanner óptico intra oral, onde os feixes de luz ou raio laser refletem sobre o dente e são captados por um sensor, produzindo assim, a imagem. Este método possui a vantagem de não precisar de um modelo de gesso ou molde para ser escaneado, sendo mais prático, porém apresenta uma grande limitação com preparos sub gengivais e em regiões posteriores, onde a luz não consegue escanear e obter imagens suficientes e precisas das relações espaciais, especialmente quando envolvem vários dentes na reabilitação protética. (CORREIA et al., 2006)

4.2. Planejamento

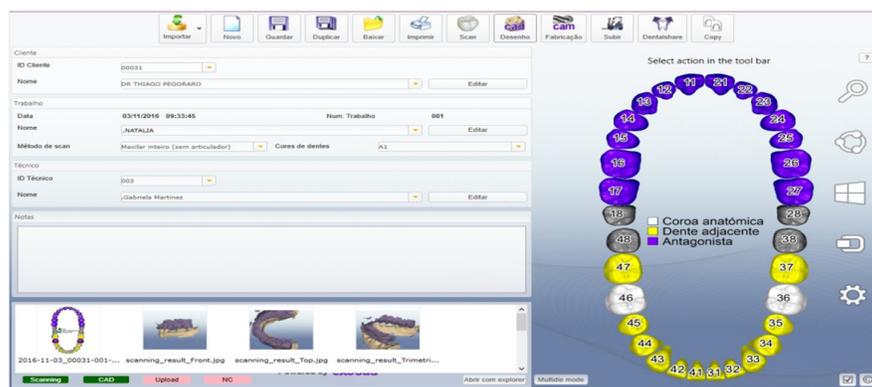
Depois de realizar a digitalização do preparo dental, a imagem obtida é transferida para o software de planejamento, o qual o operador define nesta etapa as linhas de acabamento, o espaçamento necessário, a oclusão, pontos de contato, a espessura do material restaurador e todas as estruturas necessárias para se fazer a peça protética, por isso é necessário que o operador tenha algum conhecimento sobre informática. (STEGUN et al., 2013). O software geralmente se encontra no mesmo computador que o scanner está conectado, assim com a imagem obtida através da digitalização e planejada com os bancos de dados contidas no software é planejado a peça protética. (URBANESKI, 2012)

Figura 6 a 6.7. – Sequência de planejamento da peça a partir do enceramento do modelo de trabalho escaneado extra oral



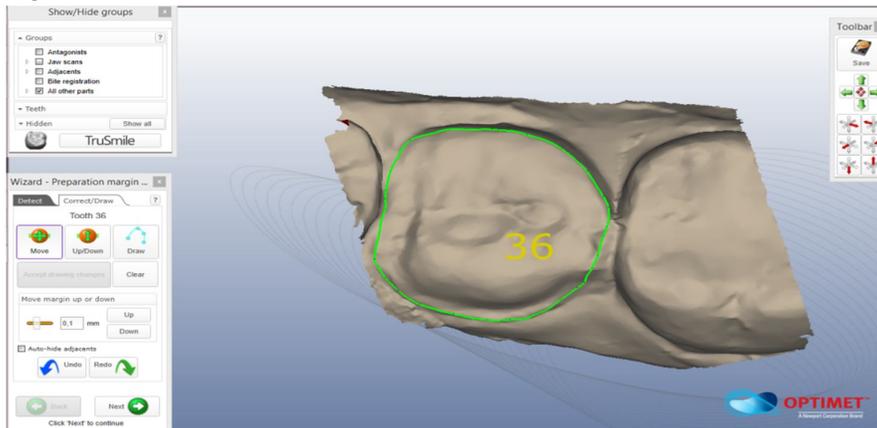
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.1.-Escolha dos dentes a serem planejados



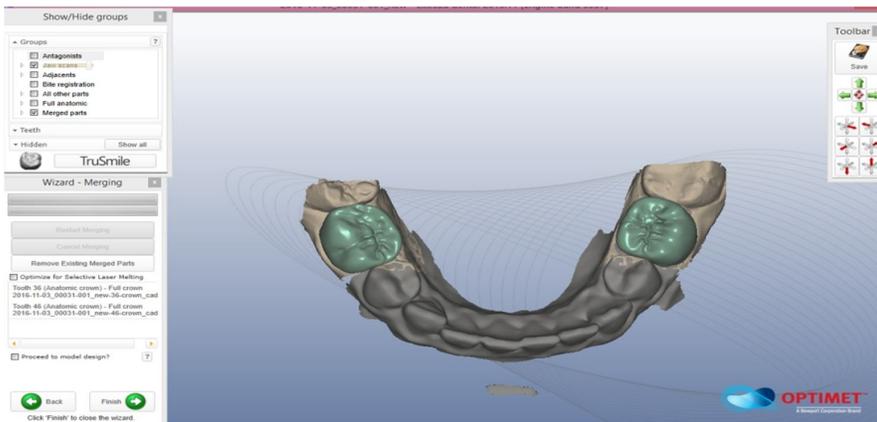
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.2. – Delimitando os limites do dente



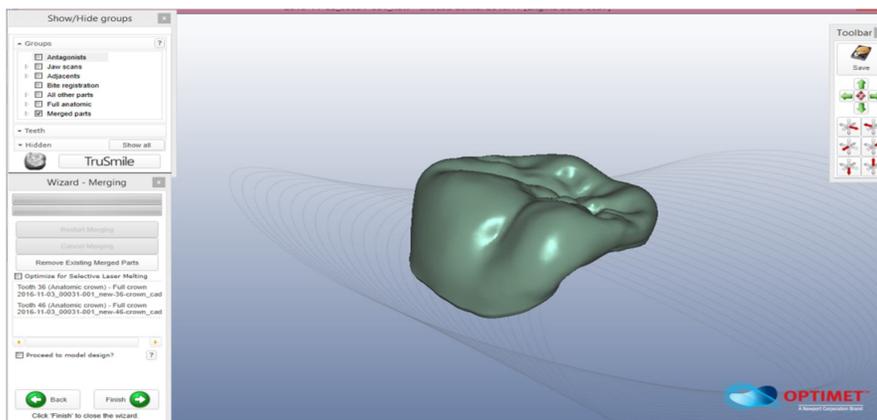
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.3. – Realizando o aumento das cúspides.



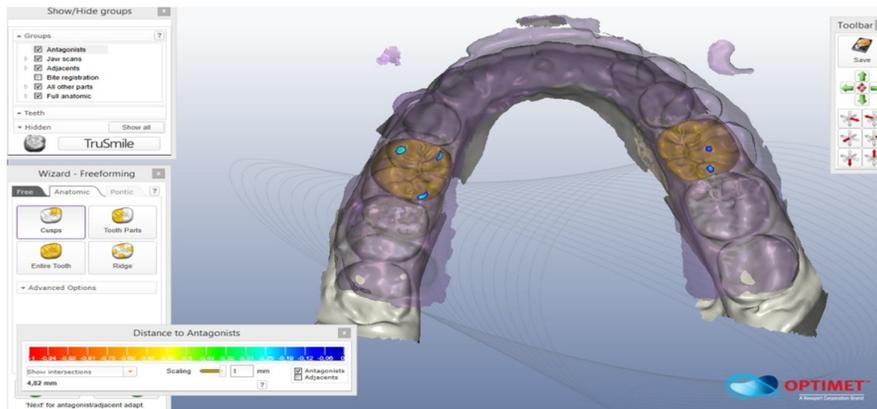
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.4. – Peça quase pronta



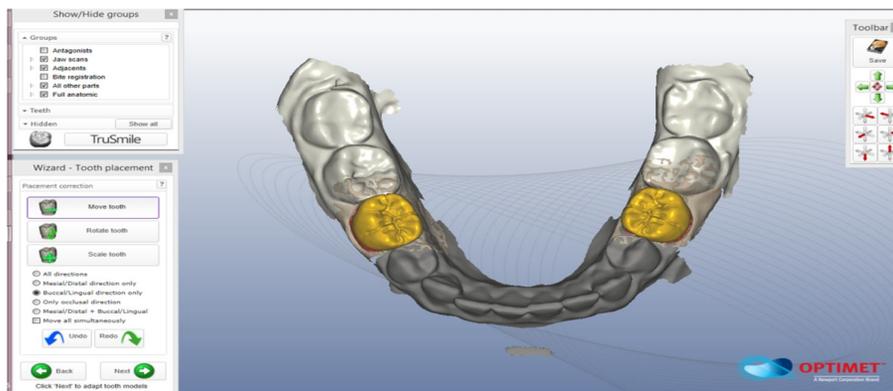
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.5. – Ajuste de contatos



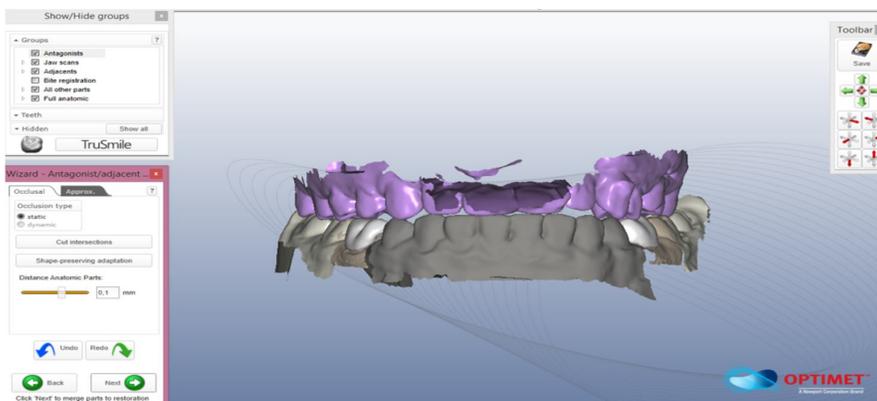
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.6. – Sendo feito os últimos ajustes



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 6.7. – Peça pronta para ser fresada



Fonte: Elaborada pela autora

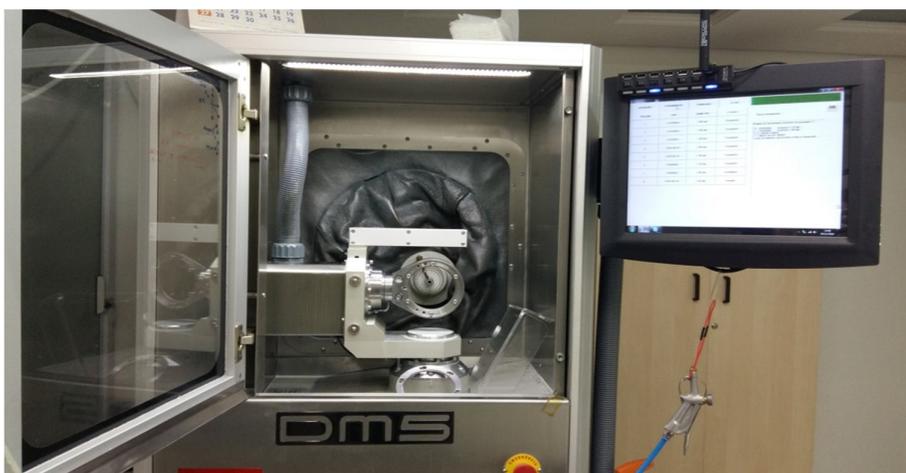
Quanto à disponibilidade de ceder os arquivos CAD, o sistema CAD/CAM pode ter sistema aberto ou fechado. O sistema aberto à imagem digitalizada pode ser enviado para um software de outra marca e local, através de internet ou outro meio digital possível, no qual possam ser planejadas e usinadas em centros de produção ou laboratório. Já o sistema fechado, o programa só aceita as imagens adquiridas pela digitalização e usinagem para determinadas máquinas, sendo incomunicável entre diferentes máquinas, ou seja, o scanner oferece todo o sistema de produção. (NEDER, 2011)

A grande vantagem de se usar o sistema aberto é poder escolher o sistema CAM de sua preferência. (NEDER, 2011)

4.3 FRESAGEM

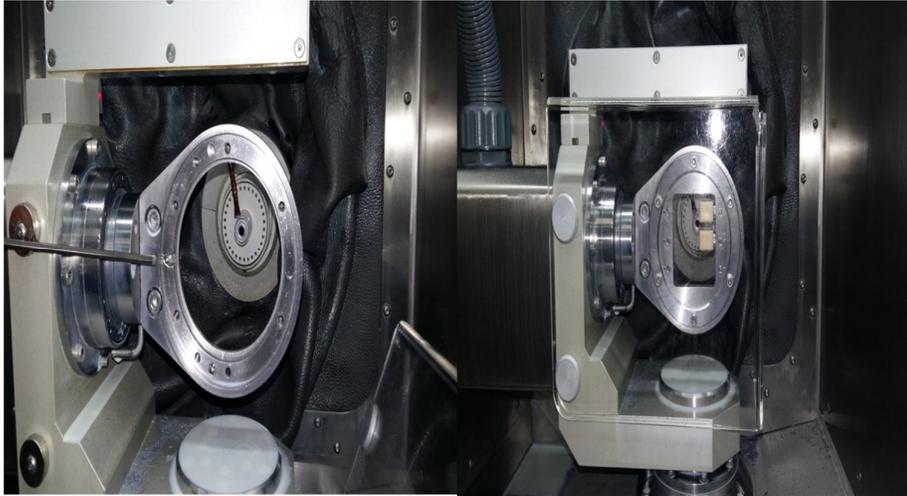
Esta é a última fase, chamada também de fase CAM, em que nada mais é do que um processo de manufatura auxiliada pelo computador. Essas máquinas controladas acabam desenvolvendo todo o procedimento de usinagem com alta precisão, utilizando fresas, controladas pelo computador através de um processo de fresagem de blocos pré-fabricados, sob muita refrigeração. Esse procedimento dura em média de 7 a 40 minutos dependendo do procedimento. (KAYATT, 2013)

Figura 7: Sistema CAD/CAM



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 8: Sistema CAM sem e com o bloco de cerâmica para ser fresado



Fonte: Elaborada pela autora

FIGURA 9: Fresas escolhidas pelo sistema CAD para a fresagem da peça protética e as fresas sendo colocadas na máquina de fresagem CAM.



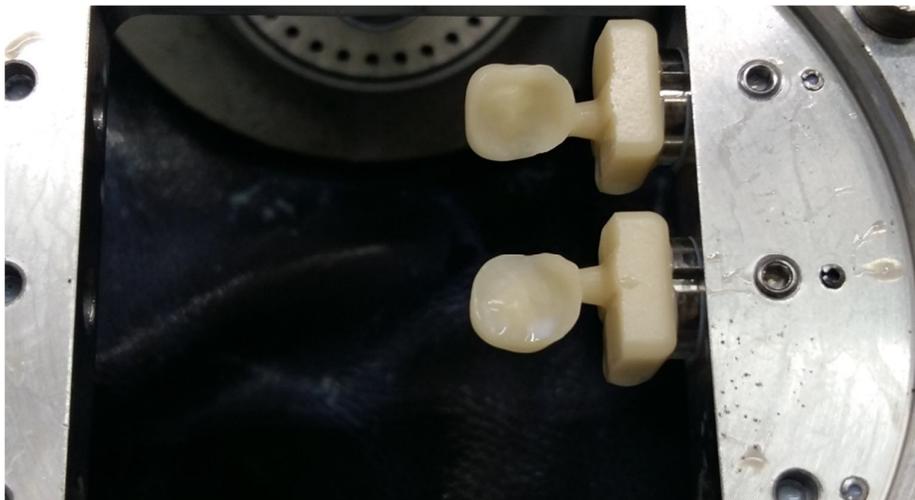
Fonte: Elaborada pela autora

FIGURA 10: A peça sendo fresada



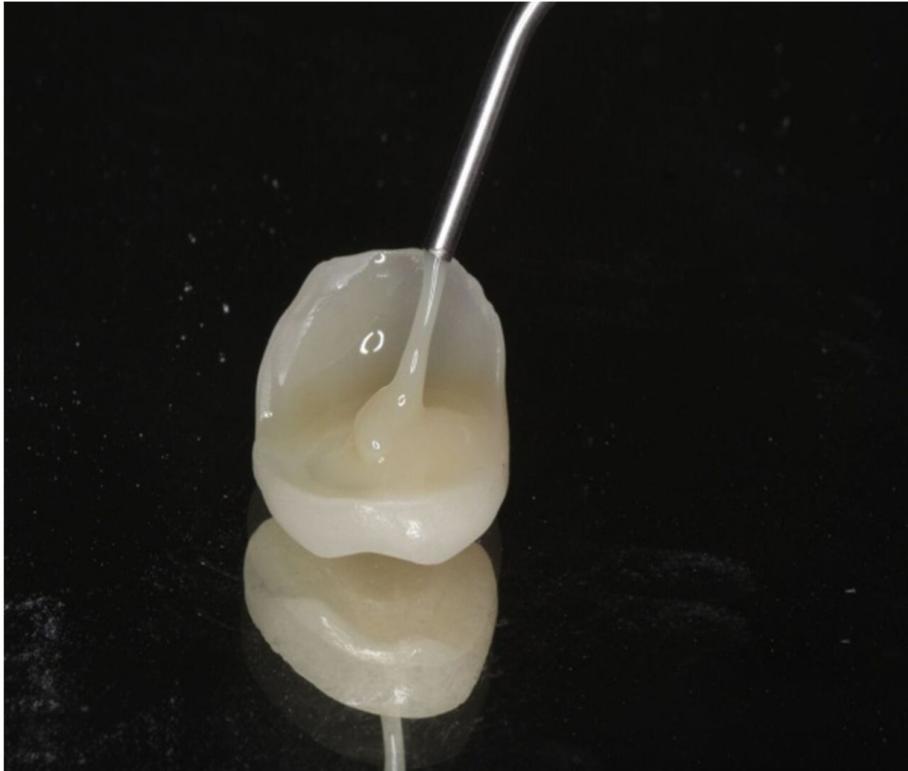
Fonte: Elaborada pela autora

Figura 11 – Bloco de cerâmica após a fresagem, pronta para a etapa de acabamento e polimento da peça.



Fonte: Elaborada pela autora

FIGURA 12: Peça pronta para ser cimentada



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 13- Imagem do caso inicial



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 14 – Peça cimentada na boca do paciente



Fonte: Elaborada pela autora

A usinagem com sistema CAM pode ser classificada conforme o local de produção em: clínico, laboratorial ou industrial. (BERNARDES et al., 2012; NEDER, 2011)

No processo clínico, conhecido também por produção chairside, todos os componentes do sistema CAD/CAM estão no seu próprio consultório, não precisando do auxílio de laboratório ou centros especializados. (NEDER, 2011)

Existe também o sistema para laboratórios, conhecidos como produção inlab, o qual o profissional envia para o laboratório o molde ou modelo, produzido por gesso especial para que o laboratório faça o escaneamento a laser, realize o planejamento e a fabricação da peça protética. O software deste sistema oferece diversas formas de realizar o planejamento das peças protéticas, restaurações e infraestruturas. (NEDER, 2011)

O último sistema é o de produção centralizada, conhecida também como centro de produção, no qual se realiza o escaneamento mecânico do preparo no laboratório, demorando cerca de três minutos, na sequência é realizado planejamento através de um sistema fechado, ou seja, específico para este sistema, são enviadas para o centro de produção no qual é realizada a produção da infraestrutura, posteriormente enviadas através dos correios à infraestrutura para a prova na boca e por último enviado para o laboratório para

que se realize a aplicação de cerâmica de revestimento e sua finalização. (NEDER, 2011)

4.4. VANTAGENS E DESVANTAGENS SISTEMA CAD/CAM

Com o avanço das tecnologias, e a busca incessante tanto dos pacientes como dos cirurgiões dentistas por qualidade, rapidez e conforto, o sistema CAD/CAM ao longo dos anos veem nos mostrando toda sua alta capacidade em realizar peças de qualidades superiores ao preparo convencional, muitas vezes não sendo necessária a realização de moldagens com alginatos e siliconas, onde os pacientes sentem na maioria das vezes incomodo e náuseas, o tempo de preparo mais rápido do que o método convencional, dependendo do tipo de sistema a peça pode ser entregue ao paciente no mesmo dia, a utilização de materiais mais resistente e mais estético, podendo apenas ser utilizado pelo sistema CAD/CAM devido a sua natureza dura e de difícil manipulação manual. Através dessas vantagens, ampliou-se a possibilidade de aplicações clínicas na prótese fixa unitárias, infraestruturas, pontes fixas, coroas sobre implantes, entre outras mais. (HATTORI et al., 2011; HILGERT et al., 2009)

A tecnologia CAD/CAM acaba proporcionando mais vantagens do que desvantagens tanto para o paciente como para o cirurgião dentista. (POLIDO, 2010)

5. CONCLUSÃO

Através desta revisão de literatura acerca do sistema CAD/CAM, mostramos os tipos de sistemas disponíveis, suas etapas de produção e suas vantagens e desvantagens de uso.

Podemos concluir que o sistema CAD/CAM frente a todas as exigências de seus pacientes quanto à estética, resistência e maior comodidade, possuem mais vantagens do que desvantagens tanto para o paciente quanto para o cirurgião dentista.

REFERÊNCIAS

- ANDREIUOLO, R.; Gonçalves SA.; Dias KRHC. **A zircônia na odontologia restauradora**. Rev. Brasileira de Odontologtooth restorations., v. 68, n.1, p.49-53, jan. /jun. 2011
- BEMARDES, SR.; TIOSSI R.; SARTORI IAM.; et al. **Tecnologia CAD/CAM aplicada à prótese dentária e sobre implantes**. Jornal ILAPEO v.06 nº01, p.08-13, jan. fev. mar. 2012.
- BODEREAU, EF.; BESSONE, LM.; CABANILLAS, G. **Aesthetic all-ceramic restorations: CAD-CAM System**. Int. J. Odontostomat., v.07, n. 01 p.139-147, 2013.
- CARVALHEIRA, TB.; GOYATÁ FR.; RODRIGUES CRT. et al. **Resolução estética em dentes anteriores com coroas totais livres de metal- Relato de caso clínico**. Int J Dent, Recife, v.09, n.02, p.102-106, abr./jun.,2010 <http://www.ufpe.br/ijd>.
- CARVALHO, RL.; A et al. **Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura**. Int J Dent., Recife, v. 11, n. 1, jan. /mar., 2012. Disponível em: Acesso em: 18 set.2016.
- CORREIA, ARM.; SAMPAIO FERNANDES, JCA.; CARDOSO, JAP.; et al. **CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa**. Rev. De Odontologia da UNESP. v.35, n.2, p. 183-89, fev.2006.
- COSTA, F.; Rodrigues R. et al. **Reabilitação oral imediata de alto desempenho estético com sistema CAD/CAM VIPI BLOCK TRILUX**. Full Dent. Sci. 2012; v.04, n.13, p.213-218.
- HATTORI, KE.; MAROTTI J.; GIL, C.; et. al. **Inovações tecnológicas em reabilitação oral protética**. RGO- Rev Gaúcha Odontol, Porto Alegre, v.59, suplemento 0, p. 59-66, jan. /jun., 2011.
- HILGERT, LA.; ARAUJO, E.; BEUER, F.; et al. **Odontologia restauradora com sistema CAD/CAM: o estado atual da arte Parte 1: Princípios de utilização Clín**. int. j. braz. Dente, v.5, n.3, p.294-303, jul. -set.2009^a.
- HILGERT, LA.; ARAUJO, E.; BEUER, F.; et al. **Odontologia restauradora com sistema CAD/CAM: o estado atual da arte Parte 2: Possibilidades**

restauradoras e sistemas CAD/CAM. Clín. Int. j. braz. Dent, v.5, 4, p. 424-435, out.dez. 2009b.

KAYATT, F.E.; NEVES, F.D. **Aplicação dos Sistemas CAD / CAM na Odontologia Restauradora.** Ed: Elsevier 1a edição, 2013. p.1-295.

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

MOURA, RBB.; Santos, TC. **Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM revisão de literatura.** R. Interd. V.8, n.1, p.220-226, jan. fev. marc. 20015.

NEDER, DRN. **Sistema CAD/CAM em Prótese sobre implante.** Monografia apresentada no Instituto de ciência da saúde FUNORTE/SOEBRÁS. p.7-45,2011.

POLIDO, DW. **Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: a futuro da Odontologia.** Dental Press J Orlhod. Brasil, p.1-5, 2010.

STEGUN, RC.; ICHI, A.; ZANARDI, P.; et al. **Aplicação da Tecnologia CAD-CAM na Odontologia.** APCD Regional Santo Amaro em FOCO. nº11, 2013 p 04-07.

URBANESKI, P. **Sistema CAD/CAM, uma realidade na odontologia.** Trabalho de conclusão de curso do curso de Odontologia da Faculdade de Ciências biológicas e de saúde da Universidade de Tuiuti do Paraná. p.1-12, 2012.

VERMYLEN K, Collaert B, Lindén U, Bjorn AL, De Bruyn H. **Patient satisfaction and quality of single-tooth restorations.** Clinical Oral Implants Research 2003; v.14, n.1, p.119-124. Restauradora. Ed: Elsevier 1a edição, 2013. 295 p