

FACSETE

LILIAN AMÊNDOLA ALVES DE MORAES

A TECNOLOGIA A FAVOR DA ODONTOLOGIA

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2019

LILIAN AMÊNDO LA ALVES DE MORAES

A TECNOLOGIA A FAVOR DA ODONTOLOGIA

Monografia apresentada ao curso de Especialização da FACSETE, como requisito parcial para conclusão do Curso de Prótese.

Área de concentração: Prótese

Orientador: Prof. Fabrício Magalhães

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
2019**

Moraes, Lilian Amêndola Alves de
A tecnologia a favor da odontologia / Lilian Amêndola
Alves de Moraes. – 2019
26 f.

Orientador: Prof. Fabrício Magalhães
Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia
de Sete Lagoas (FACSETE), 2019.

1. A tecnologia a favor da odontologia
 - I. Título
 - II. Fabrício Magalhães

FACSETE

Monografia intitulada “***A tecnologia a favor da odontologia***” de autoria da aluna Lilian Amêndola Alves de Moraes, aprovada pela banca examinadora constituída pelo seguinte professor:

Prof. Fabrício Magalhães
FACSETE - Orientador

Prof. Luciano Perin carvalho Ferreira
FACSETE

Prof. Luis Carlos Menezes Pires
FACSETE

São José do Rio Preto, 03 de março de 2019.

Dedicatória

A Deus:

Que sempre direcionou minha vida, autor do meu destino, por ter sempre me concedido saúde, força e disposição para fazer a especialização e o trabalho final de curso. Sem ele, nada disso seria possível.

Aos meu Pais:

Aparecida Amêndola Alves
Carlos Antônio coelho Alves,

Meus maiores exemplos. Sou grata pelo incentivo, e todas as orações diárias que vocês me dedicaram. Obrigada por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu Marido:

Everton Cardo de Moraes,

Por me estimular e ajudar a crescer na profissão, pelo apoio incondicional, carinho e admiração.

Aos professores:

Fabricio Guimarães
Luciano Perin carvalho Ferreira
Luis Carlos Menezes Pires

Foram vocês que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

Agradeço por proporcionar-me o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem-me ensinado, mas por me terem feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados a quais terão meus eternos agradecimentos.

RESUMO

A odontologia vem se beneficiando com técnicas cada vez mais modernas através do avanço da tecnologia, estas inovações incluem as técnicas de impressão para confecções de próteses, porém necessita-se saber se estes sistemas conseguiram alcançar os mesmos níveis de precisão e confiabilidade que as técnicas de impressão convencionais. O objetivo deste trabalho é comparar os métodos de impressão digitais e convencionais, afim de apresentar as vantagens e desvantagens de cada técnica de impressão. O estudo nos mostrou que, embora os materiais de impressão convencionais possuam ótima precisão, eles possuem algumas desvantagens, como desconforto para o paciente, causam muita sujeira, possuem várias etapas que possibilitam maior risco de causar imperfeições, e exigem uma maior experiência do profissional. Os sistemas de impressão digitais propõem um método de impressão que minimizam estas desvantagens, pois além de possuir ótima precisão, são mais confortáveis para os pacientes, mais ágeis, mais fáceis de usar, não causam sujeira, e eliminam diversas etapas clínicas e laboratoriais que poderiam ocasionar erros de produção, porém também exigem técnica profissional. Os métodos digitais apresentam precisão equivalente ou até melhor que os métodos de impressão convencionais, além de oferecer diversas vantagens. Desta forma, o avanço da tecnologia permite que os sistemas de escaneamento digital se tornem uma alternativa cada vez mais viável e confiável para o uso clínico.

Palavras-chave: Impressão digital. Impressão convencional. Scanner intraoral. Cad/cam.

ABSTRAT

Dentistry has been perfecting itself with increasingly modern techniques through the advancement of technology, these innovations include the printing techniques for prosthesis making and however it needs to know if these systems have managed to achieve the same levels of precision and reliability as the techniques of conventional printing. The objective of this work is to compare the digital and conventional printing methods in order to present the advantages and disadvantages of each printing technique. Studies have shown that while conventional printing materials possess great accuracy, they have some disadvantages, such as discomfort for the patient, cause a lot of dirt, have several steps that pose a greater risk of imperfections, and require more professional experience. Digital printing systems offer a printing method that minimizes these disadvantages, as well as having great accuracy, are more comfortable for patients, more agile, easier to use, do not cause dirt, and eliminate several clinical and laboratory steps that could cause production errors, but also require professional technique. Digital methods have equivalent or even better accuracy than conventional printing methods, and offer several advantages. In this way digital printing systems have become an increasingly accurate and reliable alternative for dentists

Keywords: Digital impression. Conventional Impression. Intraoral scanner. Cad/cam.

SUMÁRIO

1. Introdução	9
2. Revisão de literatura	12
2.1 Moldagem convencional.....	12
2.2 Moldagem digital.....	15
2.3 Comparações entre moldagens convencional e digital.....	16
3. Conclusão	23
4. Referências bibliográficas	24

1. INTRODUÇÃO

Um fator chave para o sucesso ou insucesso de um trabalho protético final é a tomada de impressão, pois representa a passagem da situação clínica dos preparos para a bancada do laboratório através de modelos dos mais precisos possíveis.

A Odontologia Digital é, sem dúvida, uma tendência que chegou para ficar. A tecnologia tem invadido laboratórios e consultórios odontológicos, e hoje, as soluções mais modernas já podem ser utilizadas no tratamento odontológico dos pacientes, seja qual for o seu caso clínico.

Segundo SHARMA em 2015 a obtenção de uma impressão precisa é um dos procedimentos mais difíceis na odontologia, exigindo um cuidadoso afastamento de tecidos moles ao redor dos limites protéticos, homeostasia, seleção do material de impressão apropriado e seleção da moldeira mais adequada. No entanto, mesmo que o material ideal seja utilizado, é necessário muito cuidado durante a tomada de impressão para evitar imprecisões, tais como as citadas por Christensen, 2008⁵, como a manipulação incorreta do material, bolhas na impressão, distorção dimensional e bolhas no vazamento do modelo. Também, a dificuldade de afastamento do tecido gengival e o curto tempo de presa e de trabalho dos materiais, exige que o cirurgião dentista tenha experiência e domine as técnicas de afastamento e de manipulação corretas para obter um modelo de trabalho preciso e confiável e também a tomada de impressão convencional ocasiona normalmente muita sujeira. O dentista não tem como evitar deixar restos de material na boca, rosto e lábios do paciente, na mesa clínica, nas luvas, nos instrumentais usados e até mesmo no chão do consultório. A impressão convencional também causa desconforto ao paciente. Embora alguns pacientes não se importem com a sensação de ter um material de moldagem nas suas bocas, outros sentem enjoo e desconforto assim que o material é colocado em boca.

Há pouco tempo a tecnologia propôs uma inovação sobre os caminhos da profissão com os sistemas de moldagem digital. Desde então, um novo método de tratamento fundamentado em sistemas de criação e produção auxiliada por computador, surgiu para fazer frente a moldagem convencional, livre das minuciosas etapas laboratoriais para confecção dos modelos físicos, com um fluxo de trabalho mais simples, mínimo de ocupação dos espaços físicos e tempo de atendimento clínico. (POLIDO, 2010²⁵)

Entre as diversas técnicas para a confecção, das restaurações cerâmicas a mais moderna e promissora é a que utiliza o sistema CAD/CAM (do inglês *Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*, que significa Desenho Auxiliado por Computador/Usinagem Auxiliada por Computador).

Com o avanço da tecnologia digital e do grande investimento que tem sido aplicado na odontologia, a digitalização se tornou um grande objetivo a ser alcançado pela prótese dentária, tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento reabilitador. Os sistemas CAD/CAM (Computer-Aided Design e Computer-Aided Manufacturing) têm sido empregados na fabricação de restaurações e próteses fixas desde a década de 1980. Os pioneiros desta tecnologia foram os sistemas CEREC e Procera, mas desde então houve cada vez mais investimento na área, e desenvolvimento de melhorias para a impressão digital. Hoje existem vários sistemas de ótima qualidade e um número cada vez maior de próteses fixas tem sido fabricadas a partir das impressões digitais, que têm se tornado uma parte essencial da digitalização na prótese dentária. (TING-SHU *et al.*, 2014²⁹)

Os sistemas CAD/CAM são compostos principalmente por três partes:

(1) uma unidade de captação de dados (também chamada de scanner intraoral), que coleta as informações da região do preparo e das estruturas adjacentes e então as converte em modelos virtuais;

(2) um software para planejar e projetar virtualmente as restaurações e próteses a partir do modelo virtual obtido e estabelecer todos os parâmetros para a fresagem; e

(3) uma fresadora computadorizada para fabricar as restaurações e próteses a partir de blocos sólidos do material escolhido. As primeiras duas partes do sistema fazem parte da fase CAD, enquanto a terceira parte é responsável pela fase CAM. As impressões digitais oferecem velocidade, eficiência, possibilidade de guardar as informações capturadas por tempo indeterminado e a capacidade de transferência das imagens digitais entre o consultório e o laboratório protético. As vantagens das impressões digitais e dos sistemas de escaneamento estão aprimorando a aceitação dos pacientes, reduzindo a distorção dos materiais de impressão, possibilitando uma pré-visualização 3D do dente preparado e com potencial de ter um bom custo-benefício. (YUZBASIOGLU *et al.*, 2014³¹)

A maior vantagem da impressão digital é a redução do tempo de cadeira. O tempo médio do tratamento é significativamente menor, comparado aos métodos convencionais. Com o sistema CAD/CAM, é possível realizar tratamentos protéticos completos em até uma consulta apenas. Conseqüentemente, aumenta o conforto e satisfação do paciente bem como diminui os custos do procedimento ao eliminar as etapas laboratoriais externas e a utilização de materiais de moldagem convencionais, e também reduz os próprios custos de consultório.

A constante busca pela qualidade estética levou à criação de uma série de sistemas cerâmicos, cada qual com particularidades em sua composição e indicação clínica. (DARTORA *et al.*, 2014⁹)

Existe a disposição do cirurgião-dentista uma enorme variedade de sistemas que auxiliam nesta busca. Nesse sentido, uma das questões está em determinar qual deles conseguirá proporcionar restaurações estéticas que além de apresentarem resistência, possuam também boa adaptação dentro de suas indicações, a fim de se obter longevidade no tratamento reabilitador. Com o intuito de melhorar a longevidade dessas restaurações, a produção de restaurações e coroas cerâmicas através do sistema CAD/CAM têm sido impulsionadas pela indústria e pelas pesquisas que apontam a qualidade dos resultados obtidos por meio dessa técnica. (DARTORA *et al.*, 2014⁹)

2. REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com a literatura o elevado percentual de pessoas edêntulas presentes em diversos países, chega a alcançar uma taxa de 17% da população dos E.U.A.. Desta forma, o aumento da expectativa de vida aliado ao percentual de indivíduos que se encontram parcial ou totalmente desdentados garantem a necessidade de investimentos na reabilitação oral futura. (MISCH, 2005²²) A reabilitação dos espaços edêntulos não só melhora a qualidade de vida dos pacientes como também mostrou aumentar a viabilidade de ingestão de alguns tipos de alimentos ricos do ponto de vista nutricional e extremamente importantes para a dieta diária. (NOWJACK-RAYMER; SHEIHAM, 2007)

2.1. Moldagem convencional

O termo moldagem pode ser definido como o ato de produzir em negativo os detalhes anatômicos dos dentes e dos tecidos da cavidade oral. O molde ou impressão dentária é a cópia em negativo dos elementos presentes na cavidade bucal e o modelo é a réplica em positivo com dimensões reais dos dentes e pode ser empregado como meio de diagnóstico e essencial para a confecção de peças reabilitadoras. (FONSECA, 2010¹³)

Uma reabilitação protética tende a apresentar um resultado final satisfatório desde que sejam seguidas com acuidade as diferentes etapas necessárias à sua elaboração: do planejamento à cimentação definitiva. Assim, a fase de moldagens apresenta valor estratégico demasiado, representando a passagem da situação clínica para a bancada de laboratório. (MEZZOMO *et al.*, 1994²⁰) Desta forma, em 1997, Antunes et al. dissertam sobre a ampla gama de materiais de moldagem existentes, enfatizando a importância do conhecimento desses materiais pelos profissionais que precisam entender não só as propriedades físicas mais importantes. Mas também as características comportamentais dos materiais que estão empregando, com o objetivo de otimizar os resultados e reduzir possíveis falhas.

Será discutido apenas uma breve evolução dos materiais ao longo dos anos para fins de complementação de conteúdo, pois o objetivo deste trabalho não consiste num estudo sobre a história dos materiais de impressão.

Nas décadas de 1950 e 1960, os hidrocolóides eram os materiais de impressão de preferência, pois foi o primeiro material a tornar possível a impressão de áreas retentivas, porque até então utilizava-se materiais rígidos termo plásticos, como a godiva para este propósito. Na década de 1950, os polissulfetos e as siliconas de condensação eram usados com segurança para a confecção de próteses fixas. No final da década de 1960, foi introduzido no mercado odontológico um material puramente hidrofílico, o poliéter. Suas boas propriedades mecânicas, boa recuperação elástica e baixa contração dimensional o tornaram superior aos hidrocolóides e às siliconas de condensação. Dez anos depois o polivinilsiloxano (silicona de adição) foi introduzido no mercado odontológico, apresentando uma alta estabilidade dimensional, mesmo sob umidade, e possuindo a melhor recuperação elástica dentre os materiais de impressão. (HAMALIAN *et al.*, 2011¹⁷) Em 2009, a empresa Kettenbach (Eschenburg, Alemanha) lançou um novo material de impressão chamado vinylsiloxanether “Identium” no mercado odontológico. Ele é um material híbrido, que consiste em uma combinação química do poliéter e do polivinilsiloxano (silicona de adição). De acordo com as informações fornecidas pelo fabricante, a combinação do poliéter com a silicona de adição apresenta vantagens, pois mantém as propriedades mecânicas e hidrofílicas dos materiais enquanto alcança a rigidez final com mais eficiência. Além disso, é possível criar adesão química entre o Identium e a silicona de adição. (ENKLING *et al.*, 2012¹⁰)

Os materiais de moldagem devem reproduzir os tecidos moles e duros ao redor dos dentes preparados e dos dentes adjacentes para obtenção de restaurações/próteses biológica, mecânica, funcional e esteticamente aceitáveis. (FARIA *et al.*, 2008¹²)

Características ideais dos materiais de moldagem para reprodução de cópias fiéis:

- a) Fluidez suficiente para que se adapte a todos os tecidos;
- b) Capacidade de reproduzir detalhes;
- c) Ser viscoso o bastante para ficar retido nas moldeiras que serão levadas à boca;
- d) Tempo de trabalho e de presa razoáveis;
- e) Depois de sua presa, não rasgar ou distorcer ao ser removido da boca;
- f) Biocompatibilidade;

g) Ser dimensionalmente estável, para que se possa vaziar o gesso após um certo tempo decorrido a moldagem, e que permanece estável caso seja necessário realizar outros modelos em cima da mesma moldagem;

h) Relação custo-benefício que satisfaça o profissional;

i) Ter uma cor diferente dos tecidos orais para ser identificado com facilidade na hora de sua retirada da boca;

j) Possibilidade de manipulação com luvas de borracha e passíveis de esterilização;. (GOIATO *et al.*, 2008¹⁶)

Esses fatores citados acima, são considerados relevantes na escolha dos materiais de moldagem, que muitas vezes se torna difícil devido à diversidade dos produtos encontrados no comércio.

Segundo Rosetti em 2008 é reconhecido que a área mais crítica e nobre de qualquer prótese é a adaptação cervical, e que a qualidade do tecido gengival, a capacidade de higienização do paciente e a longevidade bem-sucedida da própria prótese dependem diretamente desse assentamento cervical protético. A fase de moldagem apresenta valor inestimável em relação a adaptação marginal de todas as peças protéticas, uma vez que através dessa moldagem a situação clínica é adequadamente reproduzida para as etapas laboratoriais. (CORREIA, 2002⁸) Dessa forma, com base na literatura presente, pode-se afirmar que uma adequada moldagem do preparo dentário está intimamente relacionada com a adequada adaptação da região cervical e conseqüentemente com a longevidade da peça protética.

Muitos estudos evidenciam a baixa qualidade da maioria dos moldes convencionais, apresentando problemas como a baixa reprodutibilidade das margens dos preparos, o rasgamento de algumas áreas do molde, a presença de debris impregnados no material de moldagem, de bolhas e indistinção das margens dos preparos com tecidos moles, após o vazamento do gesso. (CHRISTENSEN, 2008⁷) Várias são as razões responsáveis pelos problemas supracitados dos moldes convencionais; entre elas estão a habilidade e o conhecimento do profissional na confecção das moldagens. (CHRISTENSEN, 2005⁶) No entanto, existem fontes potenciais de erro inerentes a toda cadeia de procedimentos das moldagens convencionais que não dependem da ação do profissional. Estas fontes de erro são:

a distorção potencial da moldagem, a separação parcial ou total do molde da moldeira, bem como o transporte até o laboratório em diferentes condições climáticas. (CHRISTENSEN, 2008⁵)

2.2. Moldagem digital

Os sistemas digitais CAD/CAM começaram o seu desenvolvimento na década de 1980, a partir dos sistemas CEREC e logo depois o Procera. O Procera foi desenvolvido especificamente para a impressão digital de modelos de trabalho obtidos pelo método convencional (digitalização indireta), já o CEREC foi desenvolvido para fazer impressões digitais intraorais (digitalização direta). A invenção deste sistema foi totalmente inovadora para a época, pois possibilitava que tratamentos restauradores de cerâmica fossem realizados em apenas uma consulta. Quando este sistema digital foi anunciado, o termo CAD/CAM rapidamente se espalhou pelo mundo, iniciando inúmeros estudos e desenvolvimentos na área. Hoje já existe uma grande variedade de sistemas CAD/CAM de diversos fabricantes diferentes. Os principais sistemas atualmente no mercado são o CEREC, Lava, iTero, E4D e TRIOS. (MIYAZAKI *et al.*, 2009²³)

O cad/cam é um sistema composto por computador, scanner de alta precisão, software informático, câmara óptica e unidade de fresagem. Um scanner de alta precisão é encarregado de realizar a obtenção de uma imagem no modelo ou até mesmo da própria arcada do paciente para o computador. (MIYAZAKI *et al.*, 2009²³) Esta imagem computadorizada em 3D é trabalhada por um profissional capacitado que faz a construção de uma infraestrutura digital por meio de um programa de computador selecionado para este caso. Posteriormente a peça é encaminhada para uma unidade fresadora que irá confeccionar a infraestrutura da futura prótese. (TINSCHERT *et al.*, 2004³⁰) Por fim, ela é enviada ao laboratório para que a restauração possa ser finalizada com a aplicação da cerâmica de revestimento e maquiagem da peça protética. (CARVALHO *et al.*, 2012³)

Existe dois tipos de sistemas CAD/CAM atualmente, os quais são classificados de acordo com a disponibilidade de ceder os arquivos que contém os dados realizados pelo escaneamento: sistemas fechados e sistemas abertos. A vantagem de um sistema aberto é a possibilidade de poder escolher a unidade fresadora mais adequada aos seus propósitos, pois é possível transmitir os dados obtidos pela

impressão digital para outro computador, diferente dos sistemas fechados, que oferecem todo o sistema de produção. (TINSCHERT *et al.*, 2004³⁰)

Podem ser apontadas como outras diferenças entre os sistemas: o tamanho do scanner intraoral, utilização de pó opaco (para uniformizar a superfície dentária e otimizar a captura de imagens), método de escaneamento (imagens individuais ou captura por vídeo), posicionamento do scanner (pairando sobre o dente ou encostado no dente), capacidade de capturar imagens coloridas, facilidade de manuseio, portabilidade do dispositivo, e tempo de trabalho do escaneamento. (BURGESS *et al.*, 2015²)

A precisão de cada sistema está relacionada a 3 fatores: a definição durante a aquisição de dados tridimensionais, o processamento do software e a técnica de fresagem. Desta forma, todos os passos envolvidos na aquisição de dados para a reconstrução dental podem variar dependendo do sistema CAD/CAM utilizado. Sendo assim, mesmo possuindo uma fresadora de alta capacidade de trabalho, o uso de um scanner de baixa capacidade de captação de dados, ou o uso de um software com pouca capacidade de processamento, podem comprometer de forma decisiva o resultado do trabalho final. (GALHANO *et al.*, 2012¹⁵)

Para Papaspyridakos *et al.*, em 2016, a experiência do operador é crucial na precisão de moldagens digitais, pois temos uma curva de aprendizado antes de obtermos um domínio pleno da técnica e manuseio dos aparelhos. Essa afirmativa é válida também para a moldagem convencional, onde a experiência do profissional é de suma importância, uma vez que a técnica é extremamente criteriosa.

Os sistemas dedicados a moldagem digital eliminam várias etapas de atendimento em um consultório odontológico, incluindo seleção de moldeiras, preparação e uso de materiais e envio dessas ao laboratório. Além disso, o laboratório possui seu tempo de trabalho reduzido, por não ter que vazar gesso nas moldagens, colocar pinos e replica, recortar e modelar troques ou articulador modelos. (POLIDO, 2010²⁵)

2.3. Comparações entre os métodos convencionais e digital

Uma adaptação marginal inadequada, maior que 120 μm , pode comprometer a longevidade da restauração ou da prótese, pois uma camada muito espessa de cimento fica exposta ao meio bucal, ocasionando uma taxa de dissolução mais

agressiva do cimento devido a ação de forças mastigatórias e fluidos orais. (KOKUBO *et al.*, 2005¹⁹) Desadaptações marginais mais expressivas também contribuem para o acúmulo de placa, possibilitando a ocorrência de micro infiltrações, cáries secundárias, lesões endodônticas e podem até induzir o desenvolvimento de doenças periodontais. (REICH *et al.*, 2008²⁶)

Em 2016, Benrendero *et al.* realizaram um estudo *in vivo* que comparou a adaptação, tanto a marginal quanto a interna, de próteses fixas metalfree. Para a avaliação dessa adaptação, o autor usou uma das técnicas mais precisas e confiáveis descritas na literatura: a técnica da réplica. Essa técnica consiste em realizar uma cimentação da coroa protética com um material de moldagem de baixíssima viscosidade e alta precisão, no caso a silicona de adição ultra-flow. Esse estudo teve uma amostra de 30 dentes preparados em 30 pacientes diferentes. Para cada dente preparado, foram realizadas duas moldagens: uma com silicona de adição leve (posteriormente vazadas com gesso tipo IV) e pesada e outra através da técnica de escaneamento intra-oral. Em ambas as moldagens foi utilizada a técnica de afastamento gengival com fio retrator para melhor visualização do termino do preparo. Tanto os modelos em gesso quando os dados digitais obtidos pela impressão digital (TRIOS 3Shape) foram enviados ao mesmo laboratório protético para confecção das coroas. O modelo de trabalho feito a partir da técnica convencional de moldagem foi então escaneado por um scanner laboratorial (3 Shape D700) e as coroas foram planejadas e freadas pelo mesmo software (Dental System ,3Shape) e unidade fresadora (DMG 5-axis DMG) que as coroas digitalmente escaneadas. As coroas foram então “cimentadas” a partir da técnica previamente descrita. A espessura do material de moldagem que corresponderia a linha de união foi medida em 4 pontos diferentes através de um microscópio de alta precisão (M-125, Leica, Alemanha). Como resultado, não se constatou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. A espessura da linha de cimentação interna da técnica de impressão digital foi de 82,8 µm, enquanto a da convencional foi de 105,2 µm. Em relação a desadaptação marginal, da técnica digital foi de 106,6 µm, e da convencional foi de 119,9 µm.

Enquanto Cho em 2015 encontrou desadaptação cervical de 10 µm para o escaneamento intra oral e 12 µm para o grupo de moldagem convencional com silicona de adição leve e pesada; o presente estudo encontrou valores

significativamente maiores: 106,6 µm para a técnica digital e 119,9 µm para a convencional. Esses resultados podem diferir por diferentes motivos e demonstram a importância da realização de estudos in vivo para a adequada mensuração clínica de técnicas que são usados na prática odontológica acima de tudo.

(Flügge *et al.* 2013¹⁴) desenvolveram um estudo cujo objetivo era avaliar a precisão da digitalização intraoral sob condições clínicas. Para tal, foram comparadas impressões sucessivas realizadas com um material convencional, com o sistema de digitalização intraoral e um scanner extraoral. Os melhores valores de precisão foram obtidos no grupo da digitalização extraoral em relação ao grupo de digitalização intraoral. Os autores acreditaram que esse resultado se deu pelos movimentos do paciente durante a própria digitalização, pelo espaço intraoral limitado, pela humidade presente e pelo fluxo salivar. Os valores de discrepância mais elevados na zona dos molares reflectem a grande influência de fatores relacionados com o próprio paciente na qualidade da impressão.

(Sason *et al.*, 2018²⁸) compararam a precisão das impressões digitais intraorais e extraorais. Foram selecionados para o estudo, dez participantes dentados (homens e mulheres, com idades entre 18 e 45 anos. Após o preparo dos dentes, foi realizada uma mensuração com paquímetro digital para a obtenção das medidas de referência. Os dentes foram digitalizados três vezes utilizando o scanner intraoral, depois foram realizadas moldagens com silicona de adição e esses moldes foram vazados com gesso especial tipo IV. Os modelos de gesso foram digitalizados com o scanner extraoral, três vezes. Os conjuntos de dados obtidos do scanner intraoral e extraoral foram exportados para o software Dental Wings e as leituras foram obtidas. O teste ANOVA foi utilizado para comparar as diferenças entre os grupos e o teste independente para comparação entre as leituras dos escâneres intra e extrabucal. O teste de menor diferença significativa foi utilizado para comparação entre os conjuntos de dados de referência com o scanner intraoral e extraoral, respectivamente. Um nível de significância estatística de $P < 0,05$ foi estabelecido. Os valores de precisão variaram de 20,7 a 33,35 µm para scanner intraoral e 19,5 a 37 µm para scanner extraoral. Com esse estudo concluiu-se que o scanner intraoral foi mais preciso quando comparado ao scanner extraoral

(Ender, Attin e Mehl, 2016¹¹) realizaram um estudo in vivo com o objetivo de investigar a precisão dos métodos convencionais e digitais de impressão de arco

completo. As impressões convencionais foram realizadas com 5 materiais: poliéter (impregum); uma silicona de adição misturada com poliéter, chamada de vinilsiloxaneter (Identium); uma silicona de adição de alto desempenho (Identium Scan) e um alginato (Blueprint Cremix). 7 sistemas de impressão digital foram utilizados: CEREC Bluecam (Sirona Dental Systems); CEREC Omnicam (Sirona Dental Systems); Cadente iTero (Cadten Ltd); Lava Cos (3M ESPE); True Definition Scanner (3M ESPE); 3Shape Trios (3Shape); 3Shape Trios Color (3Shape). 5 pessoas, com a presença de todos os dentes, foram voluntárias desse estudo. Foram realizadas 3 impressões em cada voluntário. Diferenças significativas foram encontradas na precisão das impressões, tanto referente ao método de impressão quanto diferenças entre os materiais utilizados. Impressões convencionais utilizando o vinilsiloxanoéter apresentaram maior precisão, quando comparado às impressões realizadas com alginato. Com esse estudo concluiu-se que: todos os sistemas de impressão digital foram capazes de reproduzir arcadas dentárias completas, no entanto, diferentes materiais de impressão convencionais e sistemas de impressão digital diferem significativamente de acordo com a precisão do arco completo; os materiais de impressão convencionais altamente precisos forneceram precisão significativamente maior do que os sistemas de impressão digital atuais; Impressões feitas com material hidrocolóide irreversível são significativamente menos precisas que impressões digitais e nenhuma vantagem na precisão é obtida pela digitalização de uma impressão convencional diretamente em comparação com o uso do procedimento convencional de vazamento.

Em 2014, Mello comparou a adaptação marginal de estruturas metálicas obtidas por maneira convencional (Moldagem com elastômeros, modelo em gesso tipo IV e técnica de fundição da cera perdida) com estruturas fresadas obtidas por scaneamento intra-oral e com estruturas fresadas a partir de um escaneamento extraoral de modelos. Chegou-se a conclusão que a adaptação marginal conseguida por meio do sistema CAD/CAM foi significativamente maior que a adaptação marginal obtida por meio da técnica convencional e que o scaneamento intra-oral foi o grupo que atingiu os melhores valores de adaptação marginal. Dados similares aos encontrados nos estudos de (Syrek *et al.*, 2010) e (Grossmann *et al.*, 2006) que encontraram adaptações marginais melhores em próteses unitárias confeccionadas por meio de escaneamento intra oral.

Almeida e Silva et al. em 2014 compararam em um estudo *in vitro*, a precisão da adaptação marginal e interna de próteses parciais fixas de 4 elementos (estrutura de zircônia) obtidas através da técnica de impressão digital (Lava C.O.S.) e da técnica de impressão convencional (Impregum). Foi utilizado um modelo de trabalho de titânio com os dentes 14 e 17 preparados, e realizado 12 impressões de cada técnica. As impressões feitas pela técnica convencional (Impregum Penta Medium Body, 3M ESPE) foram vazadas com gesso tipo IV, escaneadas por um equipamento de escaneamento laboratorial (Lava Scan ST), e as estruturas de zircônia foram planejadas utilizando o software Lava Design, e confeccionadas utilizando a unidade fresadora Lava CNC 500. O mesmo software e a mesma fresadora foram utilizados para planejar e confeccionar as estruturas obtidas pela técnica de impressão digital. As estruturas de zircônia foram examinadas utilizando um microscópio com um aumento de 50x (Axioscope 2, Zeiss, Oberkochen, Alemanha). Foi utilizado o teste Mann-Whitney U para comparar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Os resultados para a adaptação interna mostraram que a técnica de impressão digital apresentou resultados significativamente melhores que a técnica de impressão convencional (58,46 e 65,94 μm de desadaptação respectivamente). Os resultados para a adaptação marginal não apresentaram diferenças significativas (63,96 μm para o método digital e 65,33 μm para o método convencional).

Em 2007, Henkel realizou um estudo cego, *in vivo*, que comparou próteses fixas através de impressões feitas com a técnica convencional (silicona de adição leve e pesada) e com a técnica digital (Cadent iTero). O estudo envolveu 117 pacientes ao longo de 18 meses. De cada caso clínico foi obtida uma impressão convencional (Correct VPS light body e heavy body) e uma impressão digital (Cadent iTero). As impressões convencionais foram vazadas com gesso tipo IV e enviadas ao laboratório protético, enquanto as impressões digitais tiveram seus dados enviados ao mesmo laboratório por e-mail. As coroas finalizadas retornaram do laboratório marcadas como "A" e "B", sem os respectivos modelos de trabalho, para que o autor desconhecesse a origem de cada peça. A avaliação de cada coroa foi feita através de um formulário preenchido pelo autor, que continha parâmetros clínicos de adaptação do coping (inserção, sondagem marginal, retenção, presença de desadaptação visível em radiografia, tempo para ajustes de adaptação) e de adaptação da cerâmica (contatos proximais, contatos oclusais, compatibilidade da cor, anatomia, tempo para ajustes

oclusais). A lista da origem de cada coroa estava no laboratório, e apenas depois do preenchimento dos formulários que o autor foi notificado da origem de cada uma. Após a análise de todos os formulários, foram obtidos os resultados do estudo. Em 68% dos casos, as coroas fabricadas através da impressão digital foram escolhidas como as melhores, segundo os critérios clínicos avaliados. Além disto, 85% das coroas fabricadas através da impressão digital foram julgadas como clinicamente aceitáveis, comparado com 74% das coroas fabricadas através da técnica convencional. Quanto ao tempo para ajustes de adaptação, as coroas originadas pela técnica digital demoraram em média 2,4 minutos, enquanto as coroas originadas pela técnica convencional demoraram em média 3,2 minutos para os ajustes de adaptação.

Em 2013, Seelbach, Brueckel e Wostmann compararam, em um estudo *in vitro*, a precisão da adaptação marginal e interna de coroas metalfree fabricadas através da impressão digital de 3 sistemas (Lava C.O.S., CEREC Bluecam, Cadent iTero), e da impressão convencional de 2 técnicas (silicona de adição de 1 passo e de 2 passos). Foi utilizado um modelo de trabalho de aço de uma maxila completa e o dente 16 foi substituído por um modelo de dente simplificado. Foram obtidas 10 impressões de cada técnica/sistema. Os dados das impressões digitais foram enviados para um laboratório protético para a confecção de 10 estruturas de cerâmica de acordo com as especificações do fabricante (Lava Zirconia para o Lava C.O.S., Copran Zr-i para o iTero, IPS Empress CAD para o CEREC Bluecam). As impressões de 1 e 2 passos feitas pela técnica convencional (Express2 Penta Putty/Light Body Standard, 3M ESPE) foram vazadas com gesso tipo IV e escaneadas com um scanner de laboratório (Lava Scan ST). A partir dos dados escaneados foram confeccionadas as estruturas de cerâmica feitas com o sistema Lava. As medidas de precisão foram obtidas por um sistema de medidas 3D (CNC Rapid, Thome Präzision GmbH, Alemanha). Foi avaliada a desadaptação marginal entre o preparo e a coroa em 4 pontos diferentes da margem circunferencial através de imagens feitas por um microscópio de alta precisão (Leitz M420, Leitz, Alemanha). Foi utilizado o método ANOVA para comparar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Quanto à adaptação interna, os melhores resultados foram obtidos pelo sistema digital Lava C.O.S. (29 μm de desadaptação), seguido pela técnica de impressão convencional de 2 passos (35 μm), pela impressão convencional de 1 passo (36 μm), pelo sistema iTero (50 μm), enquanto os piores resultados foram obtidos pelo sistema digital

CEREC Bluecam (88 μm). Apenas o CEREC Bluecam mostrou diferença estatisticamente significativa para as técnicas convencionais. Quanto à adaptação marginal, os melhores resultados foram do CEREC Bluecam (30 μm), seguido pela impressão convencional de 1 passo (33 μm), pelo sistema iTero (41 μm), pelo sistema Lava C.O.S. (48 μm), e por último a impressão convencional de 2 passos (60 μm). Apenas a técnica convencional de 2 passos teve diferença estatisticamente significativa para as outras técnicas. Os dois métodos de impressão (digital e convencional) alcançaram níveis aceitáveis de precisão para a prática clínica.

3. CONCLUSÃO

A partir da literatura consultada, pode-se concluir que os dois métodos de impressão apresentam resultados clínicos aceitáveis para a confecção de próteses fixas sobre dentes. Entre as vantagens da técnica de escaneamento intra oral podemos citar o maior conforto do paciente, maior facilidade de uso por parte do operador, elimina a utilização de materiais de moldagem, melhor armazenamento dos moldes e menor tempo de trabalho para a realização da técnica. Além disso, a impressão digital permite que se obtenha um modelo no mínimo tão preciso quanto o obtido pela técnica convencional. Essas características fazem com que o custo, juntamente com a resistência a aprender uma nova técnica, continuem sendo o maior empecilho para o clínico no momento de optar por essa tecnologia. O fator custo, todavia, vem sendo gradativamente reduzido devido a diversificação de sistemas de impressão digitais sendo comercializados nos dias de hoje. Sendo assim, cabe ao cirurgião dentista avaliar as vantagens e desvantagens tangíveis de cada técnica de impressão para decidir qual a mais adequada para as suas necessidades.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BURGESS, J. O.; LAWSON, N. C.; ROBLES, A. Comparing Digital and Conventional Impressions: Assessing the accuracy, efficiency, and value of today's systems. **Inside Dent.**, [S.l.], v. 9, no. 11, Nov. 2013. Disponível em: . Acesso em: 20 jun. 2016.
2. BURGESS, J. O.; LAWSON, N. C.; ROBLES, A. Digital Impression System Considerations: A patient-friendly way to expedite clinical workflow. **Inside Dent.**, [S.l.], v. 11, no. 9, Sept. 2015. Disponível em: . Acesso em: 20 jun. 2016.
3. CARVALHO, R. L. et al. Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura. **International Journal of Dentistry**, Cairo, v.11, n.1, Jan./Mar., 2012
4. CHRISTENSEN, G. J. Laboratories want better impressions. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 138, no. 4, p. 27-9, 2007.
5. CHRISTENSEN, G. J. The challenge to conventional impressions. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v. 139, no. 3, p. 347-9, 2008b.
6. CHRISTENSEN, G. J. The state of fixed prosthodontic impressions: room for improvement. **Journal of the American Dental Association**, Chicago, v.136, no. 3, p. 343-346, 2005.
7. CHRISTENSEN, G. J. Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 139, no. 6, p. 761–763, June 2008
8. CORREIA, F. N. C. **Adaptação e selamento marginal em prótese fixa**. 2002. 53 f. Monografia (Especialização em Prótese Dentária) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
9. DARTORA, G. et al. Adaptação cervical de coroas cerâmicas monolíticas confeccionadas por CAD/CAM. **Prosthesis Laboratory in Science**, São José dos Pinhais, v. 4, n. 13, p. 46-50, 2014.
10. ENKLING, N. et al. Vinylsiloxanether: A New Impression Material. Clinical Study of Implant Impressions with Vinylsiloxanether versus Polyether Materials. **Clin. Implant Dent. Relat. Res.**, Hamilton, v. 14, no. 1, p. 144-151, Mar. 2012.

- 11.ENDER, A; ATTIN, T; MEHL. A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. **J. Prosthet. Dent.**, St. Louis, v. 115, no. 3, p. 313-320, Mar. 2016.
- 12.FARIA, A. C. L. et al. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. **Braz. Oral Res.**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 293-298, 2008.
- 13.FONSECA, D.R. **Materiais de moldagem**. In: NOORT, R. V. Introdução aos materiais dentários. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 2.7, p. 175-195.
- 14.FLÜGGE, T. V. et al. Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with iTero and a model scanner. **Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.**, St. Louis, v. 144, no. 3, p. 471-478, Sept. 2013.
- 15.GALHANO, G. A.; PELLIZZER, E. P.; MAZARO, J. V. Optical impression systems for CAD/CAM restorations. **J. Craniofac. Surg.**, Burlington, v. 23, no. 6, p. 575-579, Nov. 2012.
- 16.GOIATO, M. C. et al. Evaluation of hardness in two impression techniques with condensation silicones under influence chemical disinfection with clorhexidine 2%. **Acta. Odontol. Venez.**, Caracas, v. 46, n. 1, p. 25-28, mar. 2008.
- 17.HAMALIAN, T. A.; NASR, E.; CHIDIAC, J. J. Impression Materials in Fixed Prosthodontics: Influence of Choice on Clinical Procedure. **J. Prosthodont.**, Philadelphia, v. 20, no. 2, p. 153– 160, Feb. 2011.
- 18.KAYATT, F. E.; NEVES, F. D. **Aplicação dos sistemas CAD/CAM na odontologia restauradora**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 295p.
- 19.KOKUBO, Y. et al. Clinical marginal and internal gaps of Procera All-Ceram crowns. **J. Oral Rehabil.**, Oxford, v. 32, no. 7, p. 526–530, July 2005.
- 20.MEZZOMO, E.; FRASCA, L. C. F. **Moldagens em prótese parcial fixa**. In: MEZZOMO, E. Reabilitação oral para o clínico. 2. ed. São Paulo : Liv. Santos, 1994. 561p.
- 21.MELLO, C. C. **Sistema CAD/CAM avaliação da precisão da aquisição de dados**. 2014. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2014.
- 22.MISCH, C.E. Short dental implants: a literature review and rationale for use. **Dentistry Today**, New York, v. 24, p. 64-8, 2005.

23.MIYAZAKI, T. et al. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. **Dent. Mater. J.**, Tokyo, v. 28, no. 1, p. 44-56, Jan. 2009.

24.PAPASPYRIDAKOS, P. et al. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. **Clinical Oral Implants Research Copenhagen**, v. 27 ,no. 4, p. 465-472, 2016.

25.Polido, DW. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press J Orthd. Brasil**, v.15, n.5, p.18-22, set/out. 2010.

26.REICH, S. et al. Clinical fit of four-unit zirconia posterior fixed dental prostheses. **Eur. J. Oral Sci.**, Copenhagen, v. 116, no. 6, p. 579–584, Dec. 2008.

27.SHARMA, A. J.; LAHORI, M. Prosthodontic's: it's changing trends. **Guident, New Delhi**, v. 8, no. 11, p. 10-14, Oct. 2015.

28.SASON, G. K. et al. A comparative evaluation of intraoral and extraoral digital impressions: An in vivo study. **J. Indian. Prosthodont. Soc.**, Mumbai, v. 18, no. 2, p. 108-116, Apr./June 2018.

29.TING-SHU, S.; JIAN, S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. **J. Prosthodont.**, Philadelphia, v. 24, no. 4, p. 313-321, June 2014.

30.TINSCHERT, J. et al. Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. **International Journal of Computerized Dentistry**, Berlin, v. 7, no. 1, p. 25-45, 2004.

31.YUZBASIOGLU, E. et al. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. **BMC Oral Health**, London, v. 14, p. 10, Jan. 2014.