

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE ODONTOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO – TCC2
RAIMUNDO NONATO LIMA PROTÁSIO

**AS VANTAGENS DA TÉCNICA DE MOLDAGEM DIGITAL FRENTE À
MOLDAGEM CONVENCIONAL**

LAGES, SC

2020

RAIMUNDO NONATO LIMA PROTÁSIO

**AS VANTAGENS DA TÉCNICA DE MOLDAGEM DIGITAL FRENTE À
MOLDAGEM CONVENCIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
UNIFACVEST, como requisito obrigatório
para obtenção do grau de Bacharel em
Odontologia.

Orientadora: Profa. M. Carla Cioato Piardi

LAGES, SC

2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me abençoado com a oportunidade de realizar minha graduação em Odontologia, em segundo lugar, em especial, a meus pais: Agenor Alves Protásio e Maria Raimunda Lima Protásio, meus filhos: Ysabelle Cristiny Rosa Protásio, Emilly Silva Protásio, Yasmin Bezerra Protásio, Laís Bezerra Protásio e Davi Guilherme Bezerra Protásio, meu irmão Natalino Lima Protásio e família, um agradecimento especial ao meu sobrinho Giovanni Silva Protásio que foi o maior incentivador para a realização de um sonho (Odontologia). Não posso deixar de citar a família que Lages-SC me presenteou: Antenor Madeira Ursulino Junior meu amigo e dupla acadêmica que esteve presente desde o começo da minha jornada em busca de um sonho em comum, Cleuberth da Silva Carvalho, Hugo Delleon Quintos Pestana amigo de convivência diária, agradeço a todo corpo docente que contribuiu direta e indiretamente para minha formação e em especial a minha orientadora Carla Cioato Piardi.

AS VANTAGENS DA TÉCNICA DE MOLDAGEM DIGITAL FRENTE À MOLDAGEM CONVENCIONAL

Raimundo Nonato Lima Protásio ¹

Carla Cioato Piardi ²

1- Acadêmico (a) do curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC2, do Centro Universitário Unifacvest. 2- Professora mestre em Clínica Odontológica- Periodontia.

RESUMO

Introdução: A moldagem é das etapas mais importantes de um tratamento odontológico de reabilitação, pois a mesma é uma cópia fiel da cavidade bucal do paciente que será o guia na elaboração de estruturas protéticas odontológicas. O sistema de moldagem convencional perpetuou por muito tempo sendo a principal forma de realizar moldagem na área da odontologia. No entanto, com o desenvolvimento tecnológico a odontologia foi contemplada com advento do sistema que possibilita a impressão dos dentes e estruturas por meio de escaneamento intraoral, possibilitando o cirurgião-dentista fazer trabalhos complexos com agilidade e trazendo conforto ao paciente. **Objetivo:** Essa revisão de literatura tem por objetivo identificar vantagens da moldagem digital comparada com as moldagens convencionais. **Materiais e métodos:** Foi realizado levantamento bibliográfico dos últimos nove anos através das seguintes plataformas de pesquisas: Medline, Scielo, Google acadêmico, Pubmed, desse modo foram incluídos artigos em inglês e português que trazem o assunto em questão. **Resultados:** os estudos apresentaram a moldagem digital como superior a convencional nos parâmetros analisados. **Conclusão:** os métodos de moldagem digital mostram-se tão precisas quanto as convencionais.

Palavras-chave: Moldagem digital. Moldagem analógica. Sistema CAD/CAM. Scanner intraoral.

AS VANTAGENS DA TÉCNICA DE MOLDAGEM DIGITAL FRENTE À MOLDAGEM CONVENCIONAL

Raimundo Nonato Lima Protásio ¹

Carla Cioato Piardi ²

1- Acadêmico (a) do curso de Odontologia, 10ª fase, disciplina de TCC2, do Centro Universitário Unifacvest. 2- Professora mestre em Clínica Odontológica- Periodontia.

ABSTRACT

Introduction: Molding is one of the most important steps in a dental rehabilitation treatment, as it is a faithful copy of the patient's oral cavity that will be the guide in the elaboration of dental prosthetic structures. The conventional molding system has perpetuated for a long time being the main way to perform molding in the field of dentistry. However, with the technological development, dentistry was contemplated with the advent of the system that allows the impression of teeth and structures by means of intraoral scanning, enabling the dental surgeon to perform complex jobs with agility and bringing comfort to the patient.

Objective: This literature review aims to evaluate the possible advantages of digital molding compared to conventional moldings. **Materials and methods:** A bibliographic survey of the last nine years was carried out through the following research platforms: Medline, Scielo, Google scholar, Pubmed, thus, articles in English and Portuguese that included the subject in question were included. **Results:** the studies presented digital impression as superior to conventional in the analyzed parameters. **Conclusion:** digital impression methods are as accurate as conventional ones.

Keywords: Digital molding. Analog molding. CAD / CAM system. Intra-oral scanner.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD- Computer-aided design (desenho assistido por computador)

CAM- Computer-aided manufacturing (bloco assistido por computador)

CEREC- Ceramic economical restorations esthetic ceramics

μm - Micrómetro

2D-Duas dimensões

3D- Três dimensões

IOS-Scanners intraoral

EVA-escala analógica visual

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. METODOLOGIA | 9 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA | 10 |
| 3.1. Moldagem..... | 10 |
| 3.2. Moldagem analógica (Moldagem convencional) | 10 |
| 3.3. Moldagem digital..... | 11 |
| 3.4 Vantagens e desvantagens das moldagens digital e analógica | 12 |
| 4. RESULTADOS | 13 |
| 5. DISCUSSÃO | 14 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 19 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 20 |
| 8. APÊNDICES | 23 |

1. INTRODUÇÃO

Os métodos de impressão em Odontologia retratam uma das etapas de fundamental importância para o sucesso ou fracasso do trabalho odontológico. Visto que, a técnica de impressão é uma das barreiras mais difíceis enfrentadas pelos profissionais da odontologia. Segundo Fonseca (2010), no seu estudo sobre análise de estabilidade dimensional de diferentes tipos de materiais de moldagem, a moldagem com hidrocoloides irreversíveis também conhecido como alginato, vem sendo utilizados desde a Segunda Guerra Mundial. É empregado para obtenção de modelos em gesso tanto tipo II, tipo III, tipo IV. É importante considerar que o alginato é um material extremamente delicado, devendo ser manipulado (pó/liquido), com grande precisão para que suas propriedades não sejam alteradas. As siliconas de adição 12,3 μm (micrómetro) e as pastas de poliéter 8,8 μm , apresentam entre os materiais de impressão convencional os que tem maior fidelidade em copiar, tendo o alginato com mais distorção dimensional 167,2 μm (ENDER, 2016).

De acordo com Polido (2010), existe um avanço que diz respeito à moldagem digital que está no mercado atual, que oferecerá uma maior comodidade ao paciente, frente à moldagem convencional. Isto se deve ao fato de que a moldagem digital ameniza o desconforto causado pela técnica de impressão com materiais de moldagem. Contudo, os modelos de gesso são fundamentais na prática diária na ortodontia, dentística e em especial na prótese. Por isso, a Odontologia vem buscando medidas que facilitem o trabalho de moldagem de forma a trazer maior precisão e mínimo estresse ao paciente e ao cirurgião-dentista. A técnica consiste da digitalização dos modelos de gesso ou até mesmo em fazer de forma direta o escaneamento na cavidade oral do paciente.

Com o uso crescente de sistemas de moldagem digital intraoral a odontologia vem sofrendo grande mudança em termos de agilidade e praticidade e a substituição da moldagem digital pela convencional tornou-se possível (CHRISTENSEN, 2007). A indústria odontológica sofreu mudanças na última década com o aumento das tecnologias digitais e do desenvolvimento significativo de materiais restauradores (LEESON, 2019). Desse modo, o presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo avaliar, através de revisão de literatura, as possíveis vantagens da moldagem digital quando comparada às moldagens convencionais.

2. METODOLOGIA

Este trabalho consiste de uma revisão de literatura, que tem como base um levantamento de publicações acadêmicas sobre a evolução tecnológica dos métodos de moldagem e suas respectivas aplicações em Odontologia. Foi feito um levantamento de bibliografia por meio de estratégia de busca com base nas seguintes palavras-chave: moldagem digital, moldagem analógica, sistema CAD/CAM, *scanner* intraoral.

As bases de dados que foram analisadas são as seguintes: Medline, Scielo, Google acadêmico, Pubmed. Os artigos incluídos datam entre os anos de 2010 e 2020. Foram incluídos artigos de língua portuguesa e estrangeira (inglês) que enfatizavam a temática proposta pelo sistema de busca em questão. A busca foi realizada entre 12 outubro de 2019 e maio de 2020.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Moldagem

Segundo Zavanelli *et al.*:(2016), a técnica de moldagem se caracteriza pela captura de estruturas orais (molde), obtendo assim, a reprodução negativa das estruturas desejadas. Para se obter a parte positiva, é preciso vaziar em gesso (modelo). Com a obtenção do modelo de gesso, este será encaminhado para o laboratório para o começo do trabalho protético.

Para Christensen (2007), um dos principais procedimentos realizados no consultório odontológico é a moldagem convencional que é um passo muito importante para Odontologia. Esta importância se justifica pela sua finalidade, que é a de copiar estruturas duras e moles da cavidade oral e reproduzi-las através de modelos de gesso. Por outro lado, segundo o autor, a moldagem convencional possui uma baixa aceitação por alguns laboratórios, devido à deficiência da reprodução das margens do preparo e incorporação de detritos. Além disso, a baixa aceitação por alguns laboratórios também se deve à falta de habilidade do cirurgião-dentista na realização da moldagem. Ademais, a implantação crescente da moldagem digital vem substituindo a moldagem convencional por facilidade na manipulação e maior aceitação pelo paciente.

3.2. Moldagem analógica (Moldagem convencional)

No decorrer da história da Odontologia, vários materiais para moldagem foram criados e com a evolução dos mesmos também houve a necessidade de aprimorar as técnicas de moldagem. Este avanço vem sendo em virtude da procura de um material que tenha uma boa fidelidade com riquezas de detalhes, agilidade e comodidade tanto para o paciente como para o profissional (FONSECA; 2010).

Segundo Anusavice (2005), Pfaff foi o primeiro a moldar a cavidade oral, usando cera. Assim obteve um modelo de gesso. Portanto a cera foi o primeiro material de moldagem para confecção de uma prótese. Também descrito em 1848 o uso do gesso comum para moldagem. Na metade do século XIX, alguns materiais como a gutta-percha que é um material termoplástico também apareceram no mercado (GLENNER;1997). Somente no ano de 1900

que a cavidade oral foi reproduzida pelos irmãos Greene, isso só foi possível com a implementação da godiva no mercado (REIS; 2007). Com o término da Segunda Guerra Mundial, houve um avanço dos polímeros, uma espécie de borracha sintética (elastômeros), surgindo as siliconas de condensação e em seguida materiais a base de poliéter (GUIRALDO *et al.*; 2015). Já nas décadas de 50 e 60, os alginatos passaram a ser primeira escolha, pelo seu baixo custo e precisão. Neste período a silicona de condensação e os polissulfetos já estavam em uso, mais com uma certa desconfiança, sua aceitação acontecera mesmo em 1970 (CHRISTENSEN; 1997).

3.3. Moldagem digital

As impressões digitais foram introduzidas no mercado na década de 1970, e em 1980, o professor Werner H. Mormann projetou o primeiro *scanner* intraoral portátil, o CEREC de primeira geração (SIVARAMAKRISHNAN; 2019). Com o surgimento de novos sistemas de escaneamento intra-oral, o processo de digitalização da cavidade oral tornou-se mais fácil (ANADIOTE; 2014). Os pioneiros do sistema CAD/CAM na Odontologia foram François Duret, na França, Bruce Altschuler, nos Estados Unidos, e Werner Mormann e Marco Brandestine, na Suíça (MORMANN, 2006).

O sistema CEREC foi o primeiro surgir comercialmente para impressão intraoral disponível e foi desenvolvido na década de 80, com desenvolvimento da tecnologia da fabricação em engenharia (LIU; 2005). A composição é formada por *scanner* de alta exatidão, *software* informático, câmara óptica e uma unidade de fresagem. O *scanner* captura a imagem de uma cavidade oral ou até mesmo de modelo de gesso que é transmitido em tempo real para o computador através de um programa (MYIAKI *et al.*; 2009). A imagem é digitalizada em três dimensões em um sistema de computador e em seguida vai para o sistema de fresagem, com fresas faz a escultura da estrutura protética (infra estrutura), (TINSCHERT *et al.*; 2004). Em seguida a peça protética vai para o laboratório para a maquiagem (CARVALHO *et al.*; 2012).

A utilização de modelos digitais no Brasil tem aumentado, seguindo a tendência mundial de crescimento do emprego de recursos de alta tecnologia. Cerca de 10% dos ortodontistas do Canadá e EUA fazem uso dos modelos digitais (CAMADELLA; 2014). De acordo com POLIDO (2010), existe um avanço que diz respeito à moldagem digital que está no mercado atual, que vai trazer uma maior comodidade ao paciente, frente à moldagem

convencional, pois essa ameniza o desconforto causado pela técnica de impressão com matérias de moldagem. Contudo, os modelos de gesso são fundamentais na prática diária na ortodontia, dentística e em especial na prótese. Por isso, a Odontologia vem buscando medidas que possa facilitar o trabalho de moldagem de forma que possa trazer maior precisão e mínimo estresse ao paciente e ao cirurgião dentista através da digitalização dos modelos de gesso ou até mesmo fazer de forma direta escaneamento na cavidade oral do paciente (PRITHVIRAJ, D et al; 2014).

3.4 Vantagens e desvantagens das moldagens digital e analógica

As vantagens do modelo digital possibilitam a transferência de característica através dos meios virtuais de fácil estocagem. Também possibilitam uma prévia ao paciente de seu plano de tratamento e uma possível característica do resultado final. Ademais, outra vantagem do sistema é a longevidade, fator este que não compromete o modelo digital, assim como o tempo afeta as propriedades do modelo de gesso, dessa forma, podendo sofrer danos, criar mofo ou fraturar. O modelo digitalizado não apresenta essas características negativas, devido ao seu armazenamento ser digital (CDs, HDs, *Pen-Drives*), portanto, elimina a necessidade de armazenamento físico. Por outro lado, faltam na literatura dados de estudos clínicos sobre a precisão das impressões digitais para restaurações suportadas por implantes (GEDRIMIENE; 2019).

Para Camadella e seus colaboradores (2014), o sistema digital ainda apresenta desvantagens bem significantes no Brasil devido a mão-de-obra qualificada que executa o serviço e ao alto custo para produzir os modelos digitais. Infelizmente, as empresas que detém o poder dessa tecnologia são as norte-americanas. Uma das desvantagens bem preocupante é o risco que os artigos correm de serem apagados acidentalmente, sofrerem ataques de vírus, e desta forma serem perdidos, caso não tenha sido feita uma cópia e armazenado em local seguro. Além disso, os computadores precisam ser específicos para esta função, sendo necessárias atualizações dos aparelhos e de seus programas. Segundo GJELVOLD *et al.*; (2015), as impressões convencionais exigem maior tempo de trabalho e habilidade do profissional para manipular os diversos tipos de material de moldagem, dessa forma sendo um grande empecilho para a qualidade do modelo de gesso.

4. RESULTADOS

Foram encontrados 32 estudos sobre técnicas de moldagens em odontologia. Desses estudos, 21 são artigos de revisão não-sistemática, sendo 11 ensaios clínicos, dentre eles, 6 não reportam ter havido randomização, dois eram ensaios clínicos randomizados cruzados e três eram ensaios clínicos randomizados. Dos que não reportaram randomização, um deles era cruzado. Dos 11 ensaios clínicos encontrados, 5 são sobre o tempo e preferência do paciente, levando em consideração a técnica de moldagem aplicada (moldagem digital e moldagem convencional), 2 que avaliam a eficiência, dificuldade e preferência de uma impressão digital em relação a impressão convencional entre profissionais de odontologia e um estudo que avalia as alterações na visualização dos *scanners* intraorais entre os profissionais após um treinamento. Dos dois estudos *in vivo*, um investiga a precisão de métodos convencionais e digitais para a impressão de arco completo e o outro estudo mostra a precisão de impressão digital e convencional para um quadrante. Um estudo de coorte que fez uma análise de custo e tempo para reconstrução de unidade única suportadas por implante no fluxo de trabalho digital em comparação com a via convencional.

Dos 8 ensaios clínicos foram avaliados 326 participantes, dentre eles 162 são pacientes que mostraram preferência pela técnica de moldagem digital devido ao conforto e 164 são profissionais, onde os estudos mostraram melhor aceitação do operador referente a moldagem digital em comparação a moldagem convencional. Já 2 estudos, um apresentou maior desvio de precisão na moldagem digital em arcada completa e outro apresentou precisão comparável em impressão de quadrante em comparação a moldagem analógica, ambos estudos contaram com 5 pacientes cada. Um estudo de corte que contou com 20 participantes que avaliou custo e tempo no fluxo de trabalho digital e analógico, mostrando que o trabalho digital foi superior ao convencional frente o proposto. O total de participantes nos estudos foi de 356, com a maior parte dos estudos encontrados no Google Scholar.

5. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão bibliográfica para avaliar possíveis vantagens das impressões digitais comparando com as impressões convencionais. Foram encontrados 32 estudos de 12 países, dentre eles, vinte e um são revisões não sistemática que discorrem sobre moldagem, 11 são ensaios clínicos. Destes, seis não reportavam ter havido randomização, dois eram ensaios clínicos randomizados cruzados e três eram ensaio clínicos randomizados. Dos que não reportaram randomização, um deles era cruzado. A maioria mostrou superioridade por parte das impressões digitais, salvo em caso de impressão de arco completo, que mostrou menos precisão comparados a impressão convencional.

De acordo com Christensen (2007), por mais que as moldagens convencionais consigam produzir impressões de qualidade, muitos laboratórios as recusam achando as mesmas inadequadas. Com o avanço do uso de impressão intraoral digital, a aceitação da troca da moldagem convencional tem sido cada vez mais presente na odontologia (ENDER, A; MEHL, A; 2014). Segundo Polido (2010), a moldagem digital diminui o desconforto, traz mais agilidade para o trabalho, uma melhor interação entre os profissionais, a facilidade de armazenamento dos modelos, pois os mesmos não necessitam de espaço físico para armazenamento, essas são algumas vantagens que o fluxo digital proporciona para a odontologia.

Segundo o ensaio clínico *in vivo* de Ender *et al.* (2015), cinco pacientes foram selecionados, tendo a maxila e a mandíbula escolhidas aleatoriamente para investigar a precisão dos métodos convencionais e digitais para impressão de quadrante. Foram aplicados dois métodos convencionais: moldeira de impressão de arco completo, com material de impressão vinil-siloxaneter leve e pesado (silicona de adição). A segunda técnica foi com a moldeira tripla de estoque, que faz dupla impressão simultaneamente usando como material de moldagem a silicona de adição, após obtenção da impressão decorreu a produção dos modelos de gesso tipo 4, os mesmos foram digitalizados. Os sistemas digital empregados foram: Scanner de verdadeira definição (T-Def; 3 M ESPE); Lava COS (LAV; 3 M ESPE, Seefeld, Alemanha); Cadent iTero (ITE; Cadent LTD., Ou Yehuda, Israel); 3Shape Trios (TRI; 3Shape, Copenhague, Dinamarca); 3Shape Trios Color (TRC; 3Shape); CEREC

Bluecam com CEREC Software 4.0 (BC 4.0; Sirona Sistemas dentários); Bluecam CEREC com software CEREC 4.2 (BC 4.2; Sirona Dental Systems); e CEREC Omnicam (OC; Sirona Dental Systems). Os resultados obtidos foram: uma variação de 18,8 μm para o grupo das siliconas de adição a 58,5 μm para as (moldeiras T), apresentando maior precisão nos grupos CI, T-Def, BC4.0, TCR e TRI. A variação foi distinta, dependendo do método de impressão empregado. Apresentaram maiores desvios os sistemas de impressão cópia única nas superfícies dentais. Já os sistemas de impressões de quadrante digital tiveram menor qualidade nas áreas gengivais, as impressões de moldeira tripla mostraram um maior desvio nas áreas de contatos proximais da maxila e mandíbula. Dessa forma, as impressões de quadrante digital estão equiparadas com as convencionais. Porém, existe divergências significativas de valores e desvios de padrão.

De acordo com o estudo clínico *in vivo* de Ender (2016), recentemente foi criado um método para aferir as medidas morfológicas das impressões de arco completo, que utiliza um sistema de varredura altamente preciso, que é capaz de mensurar impressões convencionais e digitais geradas a partir do mesmo corpo de prova. Foram utilizados 5 materiais diferentes de moldagem convencional: (poliéter, POE; vinylsiloxanether, VSE; vinylsiloxanether escaneável directa, VSES; digitalizado vinylsiloxanether escaneável, VSES-D; e hidrocolóide irreversível, ALG) e sete *scanners* digitais: (CEREC Bluecam, CER; CEREC OmniCam, OC; Cadent iTero, ITE; Lava COS, LAV; Lava True Definition Scanner, T-Def; 3Shape Trios, TRI; e 3Shape Trios Color, TRC). O estudo foi aplicado em 5 pacientes e cada impressão foi feita três vezes. As impressões foram submetidas as medidas entre os grupos de teste, tendo como resultado: VSE apresentou uma variação de 12,3 μm , já o ALG, apresentou 167,2 μm . Os grupos que apresentaram menor variação foram: VSE e VSES. Houve uma grande variação entre as impressões empregadas no estudo, apontando as impressões convencionais com maior índice de precisão, enquadrando apenas como exceção o grupo do hidrocoloide irreversível (ALG). Observam-se diferenças bem significativas entre os grupos de impressões digitais e os convencionais em relação a impressão de arco total. Tendo em vista que as impressões digitais apresentam mais desvios de precisão, fato este que não implica no resultado final, portanto, elas mostram precisões iguais ou até mesmo superiores a alguns materiais convencionais. Nota-se que no estudo citado anteriormente sobre impressão em quadrante houve uma diferença no resultado em comparação a impressão de arco completo.

Para o ensaio clínico de Yuzbasiogul *et al.* (2014), foram selecionados 24 pacientes. O critério de inclusão exigiu que todos os pacientes não tivessem nenhuma experiência em

relação as técnicas de moldagens convencional e digital. Os materiais empregados nas impressões convencionais foram poliéter (impregum, 3M ESPE), empregado no registro da maxila e mandíbula. Já o registro da oclusão foi feito com polissilaxano (Futa D, Kettenbach). Após duas semanas, as impressões digitais foram realizadas na maxila, mandíbula e na superfície oclusal, sendo realizada com *scanner* intraoral (CEREC omnican, sirona). Logo em seguida os pacientes responderam um questionário de 9 perguntas. Onde o sistema de avaliação usado foi a escala analógica visual (EVA). As perguntas foram avaliadas de 0% a 100 % e todas as respostas foram de 0 % para o grupo das impressões convencionais e 100 % para o grupo da impressão digital. Baseado neste questionário, o resultado do estudo mostra que a impressão digital foi muito superior as convencionais em relação a aceitação do paciente.

O ensaio clínico de Schepke *et al.* (2014), descreve a percepção do paciente e o tempo de trabalho de dois métodos de impressão para arco completo. Foram selecionados 50 participantes com necessidade de implante único, dando preferência somente ao pré-molar tanto da mandíbula como da maxila. Com o implante do dente já realizado e se passando três meses, as impressões foram feitas em arcada completa, o *scanner* empregado na impressão foi o CEREC (Omnican, Sirona) e a moldagem convencional foi realizada com moldeira semi-individual (impregum, 3M ESPE). Após as impressões, foi aplicado um questionário que abordava vários pontos referentes as impressões (convencional e digital), como: inconveniente causado, falta de ar, medo de repetir a moldagem, e sentimento de desamparo durante o procedimento. Foi usado como método de avaliação a escala visual analógica (EVA). Os pacientes foram questionados sobre qual procedimento tiveram preferência e o tempo foi cronometrado para cada procedimento. Também foram feitas comparações entre as diferenças entre as moldagens realizadas nos implantes da maxila e mandíbula. Os dados foram mensurados com amostras pareadas e os tamanhos foram calculados, sendo encontradas diferenças significativas que apontam a impressão digital como superior em relação a todos os quesitos abordados, 80% dos pacientes tiveram a impressão digital como escolha. O tempo médio da impressão digital foi de 6 minutos e 38 segundos, e a impressão analógica foi de 12 minutos e 13 segundos. Concluiu-se que as impressões digitais para implante de coroa única foram superiores a impressão convencional, levando menos tempo de trabalho, preferência dos participantes e menos incomodo.

O estudo clinico de Lee (2013), que teve como objetivo investigar a eficiência, dificuldade e preferência de 30 estudantes de odontologia do segundo ano da *Harvarde Scool*

of *Dental Medical* (HSDM), na realização de moldagem de um único implante em um corpo de prova personalizado. Foram determinados os seguintes critérios de avaliação: qualidade, possível repetição e tempo de execução, para analisar qual moldagem foi a preferida entre os participantes e seu grau de dificuldade. As impressões convencionais obtiveram um tempo médio de execução de 24 minutos e 42 segundos e as impressões digitais apresentaram 12 minutos e 29 segundos. A moldagem digital apresentou maior eficiência em relação as convencionais. Foi consumido um maior tempo para repetições até atingir uma moldagem satisfatória em relação as impressões convencionais. Os estudantes sem nenhuma experiência tiveram menos dificuldade ao executar a moldagem digital comparada a convencional.

Além dos achados citados pelos autores anteriormente, Park *et al.* (2015), demonstra em seu estudo o uso de dois *scanners* (iTero e Trios) relatando qual as dificuldades e facilidades enfrentadas no uso dos *scanners*. A amostra de 34 profissionais com três anos de experiência, que foi dividida em dois grupos: grupo um iTero e grupo dois Trios. Os profissionais de cada grupo usaram os dois tipos de *scanners*, onde foram usados 12 vezes em 4 consultas. No final do experimento foi feita uma avaliação entre os grupos iTero e Trios sobre precisão, efetividade e aplicabilidade clínica, onde notou-se um maior desconforto por parte dos pacientes e dificuldade de uso por parte do profissional no grupo do iTero. Dessa forma ambos os grupos tiveram preferência pelo grupo do Trios.

Foi feita uma análise comparativa que investigou a satisfação do paciente onde duas técnicas de impressão foram empregadas (Digital e Convencional), visando: desconforto, tempo e preferência em pacientes jovens em tratamento ortodôntico. O material de moldagem convencional empregado foi o alginato e o digital foram dois *scanners*: CEREC OminiCam e Lava COS. O estudo mostrou que a impressão com alginato levou menos tempo em relação aos *scanners*, onde 51% dos participantes tiveram preferência pela impressão digital, 29% fizeram a escolha pela impressão com alginato e 20% não tiveram preferência (BURHARDT *et al.* 2016).

Por parte da percepção do paciente, como citado anteriormente, nota-se um maior conforto, menor tempo de cadeira, menor chance de ocasionar vômito e desconforto em relação a abertura de boca e pressão exercida sobre os tecidos orais ocasionados pelo material de impressão convencional. Dessa forma, a impressão digital aparece como a de maior preferência de acordo com o paciente. Outro ponto de percepção do paciente foi notar que a impressão de arco total tende a demorar mais no fluxo digital que em relação a moldagem convencional (WISMEIJER, D. *et al.* 2013).

Foi realizada comparação entre três estudos que mostraram resultados perceptíveis tanto para o paciente como para o profissional. Os desfechos dos três estudos foram: consumo de tempo, dificuldade, preferência e custo. Claramente, os resultados demonstraram que a técnica de impressão digital foi significativamente superior as impressões convencionais em todos os itens abordados nos estudos de (JODA & BRÄGGER. 2015; JODA & BRÄGGER. 2016; JODA, T. *et al.* 2017).

Este estudo possui limitações. Elas são referentes as buscas, devido a deficiência na procura de estudos em tempo hábil. Também não foi localizada nenhuma revisão sistemática da literatura, que seria o maior nível de evidencia científica. Contudo, os ensaios clínicos incluídos neste trabalho podem ser citados como o principal aspecto positivo deste Trabalho de Conclusão de Curso. Neste sentido, e sua inclusão pode, potencialmente, ter minimizado qualquer limitação de busca ou de ausência de revisão sistemática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos consultados com objetivo de avaliar as possíveis vantagens da moldagem digital comparada com as moldagens convencionais, concluiu-se que a impressão digital apresenta resultados precisos. O meio digital vem sendo cada vez mais engajado e de mais fácil introdução em odontologia. A qualidade da moldagem digital como tecnologia emergente é bastante investigada atualmente. Entre as suas vantagens, pode-se citar conforto do paciente, maior facilidade de uso por parte do profissional, facilidade de comunicação entre os profissionais, diminuição do custo, fácil estocagem pelos meios virtuais, previsibilidade no plano de tratamento e uma possível característica do resultado final. Além disso, a impressão digital apresenta modelos tão precisos quanto a impressão convencional. Houve apenas a necessidade de mais estudos que mostrem mais sobre a moldagem digital onde ocorreram desvios de locais encontrados em impressão de arco total.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANADIOTI, E. *et al.* **3D and 2D Marginal Fit of Pressed and CAD/CAM Lithium Disilicate Crowns Made from Digital and Conventional Impressions.** Journal of Prosthodontics, v. 23, n.8, 2014, p. 610–617.

ANUSAVICE, K.J. **Philips: materiais dentários.** Rio de Janeiro: Elsevier, ed.764, 2005.

CAMARDELLA, L.T.A. *et al.* **A utilização dos modelos digitais em Ortodontia.** Ortodontia SPO. v.47, n.1, 2014, p.75-82.

CARVALHO, R.L.A. *et al.* **Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura.** Int J Dent. 2012; v.11, n.1, 2012, p. 55-65.

CHRISTENSEN, G.J. **Laboratories want better impressions.** J Am Dent Assoc.v.138, n.4, 2007, p.527-529.

CHRISTENSEN, G. J. **What category of impression material is best for your practice?.** J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 128, n. 7, 1997, p. 1026-1028.

ENDER, A. *et al.* **In vivo n precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions.** Clinical Oral Investigations. v.20, n.7, 2015, p. 1495–1504.

ENDER, A; ATTIN, T; & MEHL, A. (2016). **Precisão in vivo de métodos convencionais e digitais para obter impressões dentárias em arco completo.** *The Journal of Prosthetic Dentistry.* v. 115,n. 3, 2016, p. 313-320.

ENDER, A; MEHL, A. **In-vitro evaluation of the accuracy of conventional and digital methods of obtaining full-arch dental impressions.** Quintessence Int. v. 46, n.1, 2014. p.9-17.

FONSECA, D.R. **Materiais de moldagem.** In: NOORT, R. V. **Introdução aos materiais dentários.** Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 2.7, 2010, p. 175-195.

GEDRIMIENE. A; , ADASKEVICIUS R , ADASKEVICIUS R. **Accuracy of fingerprints and conventional dental implant impressions for fixed partial dentures: a comparative clinical study.** The jornal of Advance protese. v. 11, n.5, 2019. p. 271-27.

GJELVOLD, B. *et al.* **Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial.** Journal of Prosthodontics. v. 25, n. 4, 2015, p. 282–287.

GLENNER, R. A. **Dental impressions.** J. Hist. Dent., Chicago, v. 45, n. 3, 1997, p.127-130.

GUIRALDO, R. D. *et al.* **Influence of alginate impression materials and storage time on surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models.** Acta. Odontol. Latinoam., Buenos Aires. v. 28, n. 2, 2015, p. 156-161.

JODA, T., & BRÄGGER, U. **Digital vs. conventional implant prosthetic workflows: a cost/time analysis.** *Clinical Oral Implants Research.* v. 26, n.12, 2015, p.1430–1435.

JODA, T., & BRÄGGER, U. **Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial.** *Clinical Oral Implants Research.* v. 27, n. 12, 2016, p.185–189.

JODA, T. *et al.* **Time efficiency, difficulty, and operator's preference comparing digital and conventional implant impressions: a randomized controlled trial.** *Clinical Oral Implants Research.* v. 28, n. 10, 2017, p. 1318–1323.

LEE, S. J., & GALLUCCI, G. O. **Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes.** *Clinical Oral Implants Research.* v. 24, n. 1, 2012, p. 111–115.

LIU, P. R. **Panorama of dental CAD/CAM restorative systems.** *Compend Contin Educ Dent,* v. 26, n. 7, 2005, p. 507-513.

LEESON, D. **The digital factory in both the modern dental lab and clinic.***Dent Mater.* v.36, n.1, 2019, p.43-52.

MOÖRMANN, W. H. **The evolution of the CEREC system.** *The Journal of the American Dental Association.* v. 137, n. 1, 2006, p. 7–13.

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

PARK, H.R. *et al.* **Changes in views on digital intraoral scanners among dental hygienists after training in digital impression taking.** *BMC Oral Health.* v. 15, n. 1, 2015.

POLIDO, W.D. **Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia.** *Dental Press J Orthod.* v.15,n.5, 2010, p.18-22.

PRITHVIRAJ, D *et al.* R.. **Revolutionizing Restorative Dentistry: An Overview.** *The Journal of Indian Prosthodontic Society.* v. 14, n. 4, 2014, p. 333-343.

REIS, J. M. S. N. *et al.* **Moldagem em prótese total - uma revisão da literatura.** *RFO UPF, Passo Fundo,* v. 12, n. 1, 2007, p. 70-74.

SCHEPKE, U. *et al.* **Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference.** *The Journal of Prosthetic Dentistry.* v. 114,n. 3, 2015, p. 403–406.

SIVARAMAKRISHNAN, G., ALSOBAIEI, M., & SRIDHARAN, K. (2019). **Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions.** *A Network Meta-analysis.* *Australian Dental Journal.* v.65, n. 1, 2019, p. 58-69.

THINSCHERT, J. *et al.* **Status of current CAD/CAM technology in dental medicine.** *Int. J. Comput. Dent., New Malden.* v. 7, n. 1, 2004, p. 25-45.

WISMEIJER, D. *et al.* Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants. *Clinical Oral Implants Research.* v.25, n. 10, 2013, p. 1113–1118.

YUZBASIOGLU, E. *et al.* Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health .* v. 14, n. 1, 2014, p. 14-17.

ZAVANELLI, R.A. *et al.* Técnicas convencionais e atuais de moldagem em próteses fixas. *Pro-odonto prótese e dentística.* v.2, n.7, 2016.

8. APÊNDICES

FLUXOGRAMA – Relação dos estudos encontrados.

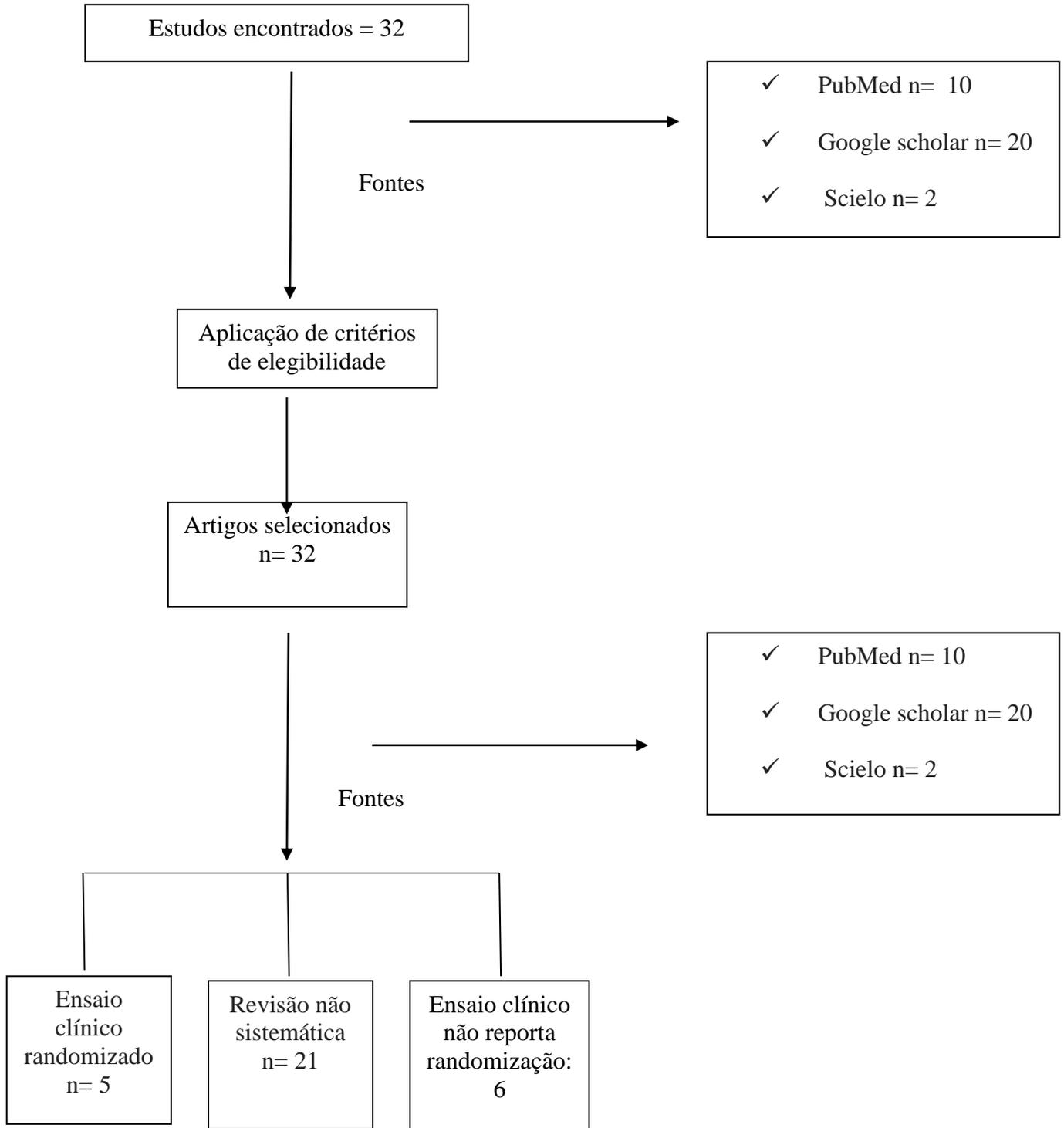


TABELA 1- Relação dos principais estudos sobre técnicas de moldagens digital e convencionais encontrados a partir da busca bibliográfica.

| Autor/ ano/ local | Tipos de Estudo | Objetivo | Resultados | Conclusão |
|--------------------------|--|--|--|---|
| ENDER; 2016, SUÍÇA | Ensaio clínico, 5 pacientes. Não reporta randomização. | Investigar a precisão de métodos convencionais e digitais para impressões de arco completo. | A precisão variou de 12,3 µm (VSE) a 167,2 µm (ALG), com a maior precisão nos grupos VSE e VSES. O padrão de desvio variou distintamente de acordo com o método de impressão. As impressões convencionais mostraram a maior precisão em toda a arcada dentária em todos os grupos, exceto no grupo ALG. | Os métodos de impressão convencional e digital diferem significativamente a precisão do arco completo. Os sistemas de impressão digital apresentaram maiores desvios locais dentro do arco completo; no entanto, eles alcançam precisão igual e superior a alguns materiais de impressão convencionais. |
| ENDER; 2015, SUÍÇA | Ensaio clínico em cinco pacientes. Não reporta randomização. | Avaliar a precisão das impressões do quadrante digital in vivo em comparação às técnicas de impressão convencionais. | A precisão variou de 18,8 (IC) a 58,5 µm (Bandeja T), com a maior precisão nos grupos CI, T-Def, BC4.0, TRC e TRI. O padrão de desvio variou distintamente, dependendo do método de impressão. Os sistemas de impressão com captura de tiro único exibiram maiores desvios na superfície do dente, enquanto os sistemas de impressão com alta taxa de quadros diferiram mais nas áreas | Os métodos de impressão de quadrante digital atingem um nível de precisão comparável às técnicas de impressão convencionais. No entanto, existem diferenças significativas em termos de valores absolutos e desvio padrão. |

| | | | | |
|------------------------------|--|--|---|---|
| | | | gengivais. As impressões com bandeja tripla exibiam um desvio local mais alto nas áreas de contato oclusais da mandíbula superior e inferior. | |
| YUZBASIOGLU E; 2014, TURQUIA | Amostra com 24 participantes. Ensaio clínico não reporta randomização. | Comparar duas técnicas de impressão da perspectiva das preferências do paciente e do conforto do tratamento. | Houve diferenças significativas entre os grupos em termos de tempo total de trabalho e etapas de processamento. Os pacientes afirmaram que as impressões digitais eram mais confortáveis que as técnicas convencionais. | As impressões digitais resultaram em uma técnica mais eficiente em termos de tempo do que as impressões convencionais. Os pacientes preferiram a técnica de impressão digital em vez das técnicas convencionais. |
| JODA T; 2015, SUIÇA | 20 participantes. Ensaio Clínico randomizado cruzado. | Comparar os resultados centrados no paciente durante as impressões digitais e convencionais dos implantes. | Na EVA variando de 0 a 100, os pacientes obtiveram um nível médio de conveniência de 78,6 (DP \pm 14,0) a favor da IOS em comparação às impressões convencionais com 53,6 (DP \pm 15,4) [$P=0,0001$]. Todos os pacientes incluídos prefeririam o fluxo de trabalho digital se, no futuro, pudessem escolher entre as duas técnicas. Ademais, o IOS foi significativamente mais rápido com 14,8 min (DP \pm 2,2) em comparação com a | Com base nos resultados desta investigação, ambos os protocolos de impressão funcionaram com sucesso para todos os participantes do estudo que capturaram as posições dos implantes 3D. No entanto, a técnica digital surge como a mais preferida de acordo com os resultados centrados no paciente e foi mais eficaz em termos de tempo em comparação com as impressões convencionais. |

| | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| | | | abordagem convencional com 17,9 min (DP \pm 1,1) [$P=0,0001$]. | |
| BURHARDT; 2016, HOLANDA | 38 participantes Ensaio Clínico randomizado cruzado. | Avaliar percepções e preferências por técnicas de impressão em pacientes ortodônticos jovens que receberam alginato e 2 impressões digitais diferentes. | Maior desconforto ($P =0,00$) e desconforto ($P =0,02$) durante a moldagem da maxila com alginato foram comparadas às verificações com a CEREC OmniCam (Sirona Dental Systems, Bensheim, Alemanha). Não houve diferenças significativas nas percepções entre as impressões de alginato e o Lava COS (3M ESPE, St Paul, Minn) e entre os 2 <i>scanners</i> . Os tempos de cadeira para as impressões de alginato ($9,7 \pm 1,8$ minutos) e o CEREC Omnicam ($10,7 \pm 1,8$ minutos) foram significativamente menores do que para o LOS COS ($17,8 \pm 4,0$ minutos). Impressões digitais foram favorecidas por 51% dos sujeitos, enquanto 29% escolheram impressões de alginato e 20% não tiveram preferência. Independentemente das diferenças significativas nos tempos | Os pacientes ortodônticos jovens preferiram as técnicas de impressão digital ao método de alginato, embora as impressões de alginato exigissem o menor tempo de permanência na cadeira. |

| | | | | |
|-------------------------------|--|---|--|---|
| | | | registrados entre os três métodos de impressão, as distribuições dos escores Likert de percepção do tempo e abertura máxima da boca foram semelhantes nos três grupos. | |
| WISMEIJER D; 2014, Holanda | 30 participantes Ensaio Clínico randomizado. | Avaliar a percepção dos pacientes sobre a diferença entre uma abordagem de impressão analógica, e um exame intra-oral, por outro, ao restaurar implantes na zona não estética. Um segundo objetivo era analisar a diferença de tempo necessário para executar esses dois procedimentos. | As atividades preparatórias do tratamento, o sabor do material de impressão e a preferência geral dos pacientes foram significativamente a favor do exame de IO. O registro da mordida, a cabeça de varredura e o reflexo de mordada tendiam positivamente à varredura de E / S, mas nenhum desses efeitos foi significativo. O tempo total envolvido com a varredura IO foi percebido mais negativamente do que a impressão analógica. No geral, menos tempo foi envolvido ao seguir a técnica de impressão analógica do que com o exame de IO. | A preferência geral dos pacientes em nossa amostra é significativamente favorável à abordagem usando a varredura IO. Essa preferência refere-se principalmente às diferenças entre as abordagens comparadas em relação aos efeitos do sabor e suas atividades preparatórias. Os pacientes perceberam a duração do exame de IO mais negativamente do que a abordagem da impressão analógica. |
| SCHEPKE U; 2015,HOLANDA | 50 participantes Ensaio Clínico | Comparar a percepção do paciente e o | Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em favor do | A impressão digital para a restauração de uma única coroa de implante leva menos tempo que |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|--|
| | <p>cruzado não reporta randomização.</p> | <p>consumo de tempo para dois métodos de impressão de arco completo: uma técnica digital e uma analógica.</p> | <p>procedimento digital em relação a todos os domínios subjetivos com tamanhos de efeito médio a grande. De todos os participantes, mais de 80% preferiram o procedimento digital ao procedimento analógico. A duração média da impressão digital foi de 6 minutos e 39 segundos ($\pm 1:51$) versus 12 minutos e 13 segundos ($\pm 1:24$) para a impressão analógica tamanho do efeito = 2,7.</p> | <p>a impressão analógica. Além disso, os participantes preferiram a digitalização e relataram menos inconvenientes, menos falta de ar, menos medo de repetir a impressão e menos sentimentos de desamparo durante o procedimento.</p> |
| <p>LEE SJ; 2013, ESTADOS UNIDOS.</p> | <p>30 participantes Ensaio clínico não reporta randomização.</p> | <p>Avaliar a eficiência, dificuldade e preferência do operador de uma impressão digital em comparação com uma impressão convencional para restaurações de implante único.</p> | <p>O tempo total médio de tratamento foi de 24:42 m/s para impressões convencionais e 12:29 m/s para impressões digitais. O tempo médio de preparação foi de 4:42 m/s para impressões convencionais e 3:35 m/s para impressões digitais. O tempo médio de trabalho, incluindo retomadas/ novas varreduras, exigiu 20:00 m/s para impressão convencional vs. 8:54 m/s para impressão digital. Em uma escala de 0 a 100 EVA, os participantes obtiveram um nível médio de</p> | <p>As impressões digitais resultaram em uma técnica mais eficiente do que as impressões convencionais. Mais tempo de preparação, trabalho e retomada foram consumidos para concluir uma impressão convencional aceitável. A dificuldade foi menor na impressão digital em comparação com a impressão convencional, quando realizada por estudantes inexperientes do segundo ano.</p> |

| | | | | |
|---------------------|---|---|--|--|
| | | | dificuldade de 43,12 (\pm 18,46) para a técnica de impressão convencional e 30,63 (\pm 17,57) para a técnica de impressão digital. Sessenta por cento dos participantes preferiram a impressão digital, 7% a técnica de impressão convencional e 33% a técnica. | |
| JODA T; 2016, SUÍÇA | 20 participantes Ensaio clínico randomizado. | O objetivo deste estudo de coorte prospectivo foi realizar uma análise de custo / tempo para reconstruções de unidade única suportadas por implantes no fluxo de trabalho digital em comparação com a via convencional. | Ambos os protocolos funcionaram com sucesso em todas as reconstruções de teste e controle. Os custos diretos de tratamento foram significativamente mais baixos para o fluxo de trabalho digital 1815,35 CHF em comparação com a via convencional 2119,65 CHF [$P=0,0004$]. Para avaliação do subprocesso, os custos totais de laboratório foram calculados como 941,95 CHF para o grupo de teste e 1245,65 CHF para o grupo de controle, respectivamente [$P=0,003$]. A taxa de produtividade clínica odontológica foi de 29,64 CHF / min (digital) e 24,37 CHF / min (convencional) [$P=0,002$]. No geral, a análise | O fluxo de trabalho digital foi mais eficiente do que a via convencional estabelecida para coroas suportadas por implantes nesta investigação. |

| | | | | |
|----------------------|---|--|---|--|
| | | | de minimização de custos exibiu uma redução de 18% no processo digital. | |
| JODA T; 2017, SUÍÇA. | Amostra possui 100 participantes com diversos níveis de experiencia odontológica: Ensaio Clinico randomizado. | Analisar as técnicas de impressão de implantes aplicando a varredura intraoral (IOS) e o método convencional de acordo com a eficiência de tempo, dificuldade e preferência do operador. | O tempo total médio de trabalho variou entre $5,01 \pm 1,56$ min (estudantes) e $4,53 \pm 1,34$ min (dentistas) para IOS e entre $12,03 \pm 2,00$ min (estudantes) e $10,09 \pm 1,15$ min (dentistas) para impressões convencionais com diferenças significativas entre os dois métodos. Nem a atribuição ao Grupo A ou B, nem o gênero nem o número de procedimentos de impressão influenciaram o tempo de trabalho. A dificuldade e a aplicabilidade do IOS foram percebidas mais favoráveis em comparação às impressões convencionais, e a eficácia do IOS foi melhor avaliada pela maioria dos estudantes (88%) e dentistas (64%). Enquanto 76% dos estudantes preferiam IOS, 48% dos dentistas eram favoráveis às impressões convencionais e 26% cada IOS e qualquer uma das técnicas. | Para locais de implante único, a varredura intraoral do tipo quadrante (IOS) foi mais eficiente em termos de tempo do que a técnica de impressão de arco completo convencional em uma cabeça fantasma simulando condições ideais padronizadas. Um alto nível de aceitação para IOS foi observado entre estudantes e dentistas. |

| | | | | |
|------------------------|--|---|---|--|
| PARK HR; 2015, COREIA. | A amostra apresenta 34 profissionais de odontologia com mais de três anos de experiência. Ensaio clínico não reporta randomização. | Avaliar as alterações nas visualizações dos <i>scanners</i> intraorais entre os higienistas dentais após o treinamento. | Após a conclusão do treinamento, os grupos iTero e Trios deram um feedback positivo sobre a precisão prevista, eficiência e utilidade clínica. Mais participantes do grupo iTero responderam que o nível de dificuldade de uso e desconforto do paciente era maior que o Trios. Ambos os grupos preferiram o Trios por sua utilidade clínica. | As percepções dos higienistas dentais quanto ao uso do scanner intraoral e da impressão digital melhoraram positivamente com o treinamento. Os participantes favoreceram o Trios em vez do iTero em termos de dificuldade de uso, conforto do paciente e utilidade clínica. Este estudo mostrou que o treinamento apropriado pode mudar as opiniões sobre a eficiência dos scanners intraorais de maneira positiva entre os higienistas dentais. |
|------------------------|--|---|---|--|