

CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA
UNICEP SÃO CARLOS
CURSO DE BACHARELADO EM ODONTOLOGIA

Daiani Gabriely Vicente

**A utilização do scanner intraoral na odontologia
(Revisão de literatura)**

São Carlos
2023

Daiani Gabriely vicente

A utilização do scanner intraoral na odontologia

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Central Paulista – UNICEP São Carlos - como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia.
Orientador: Profa. Dra. Fernanda Gonçalves Duvra Salomão.

São Carlos

2023

VICENTE, Daiani Gabriely

A utilização do scanner intraoral na odontologia / Daiani Gabriely Vicente. – São Carlos: UNICEP, 2023. 36 páginas.

Orientador (a): Profa, Dra. Fernanda Gonçalves Duvra Salomão

Monografia (Conclusão de Curso) – Centro Universitário Central Paulista, UNICEP, Odontologia, 2023.

Scanner intraoral 1. CAD/CAM 2. Intraoral scanner. 3. 3D scanner
I. O uso do scanner intraoral na odontologia

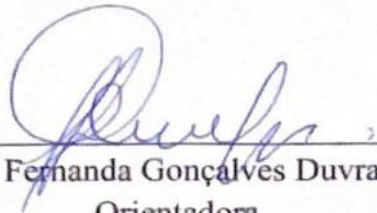
Daiani Gabriely vicente

A utilização do scanner intraoral na odontologia

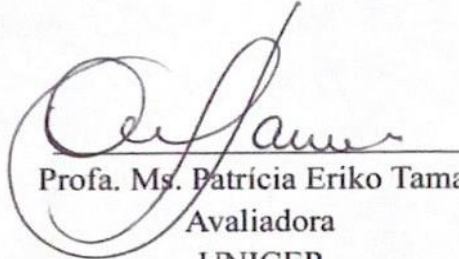
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Odontologia” e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia do Centro Universitário Central Paulista – UNICEP São Carlos.

São Carlos, 17 de novembro de 2023.

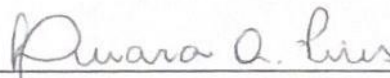
Banca Examinadora:



Prof. Dra. Fernanda Gonçalves Duvra Salomão
Orientadora
UNICEP



Prof. Ms. Patrícia Eriko Tamae
Avaliadora
UNICEP



Prof. Dra. Luara Aline Pires
Avaliadora
UNICEP

Dedicatória

Este trabalho é dedicado ao meu esposo Rafael, meus pais Dalva e Daniel e minha irmã Daniela.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos meus anos de estudo.

Agradeço também ao meu esposo Rafael e meus pais Dalva e Daniel e minha irmã Daniela por todo apoio e pela ajuda, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Agradeço aos meus amigos Carolina, Bruno e Beatriz com quem convivi intensamente durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que me permitiram crescer. Em especial a minha dupla Carolina que esteve comigo em todos os momentos e vencemos.

Agradeço à minha orientadora Fernanda por ter desempenhado tal função com dedicação e pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Agradeço também a todos os professores, em especial a Luara, Patrícia e Mariana que aceitaram ser minha banca e suplente e por todos os ensinamentos que me fizeram chegar até aqui.

RESUMO

Na era da odontologia digital, o planejamento virtual na prática odontológica está se tornando um fator cada vez mais importante. Graças aos novos avanços tecnológicos, os tratamentos interdisciplinares tornaram-se previsíveis por meio de uma abordagem de planejamento reverso. Com base em um desenho de sorriso virtual, agora é possível criar uma composição virtual estética do resultado desejado. Este estudo tem por objetivo revisar a literatura acerca da utilização do escaneamento intraoral no intuito de trazer ao leitor informações sobre o tema nas especialidades odontológicas e suas vantagens e desvantagens. Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram utilizados 36 artigos nas bases de dados: PubMed, SciELO e Google Acadêmico, entre os anos de 1997 e 2020, nos idiomas inglês e português. Conclui-se que os scanners intraorais são uma tecnologia moderna e eficaz e seu uso está se tornando cada vez mais popular e necessário em diversas especialidades odontológicas.

Palavras-chave: 1. CAD/CAM 2. Intraoral scanner 3. 3D scanner

ABSTRACT

In the era of digital dentistry, virtual planning in dental practice is becoming an increasingly important factor. Thanks to new technological advances, interdisciplinary treatments have become predictable through a backward planning approach. Based on a virtual smile design, it is now possible to create an aesthetic virtual composition of the desired result. This study aims to review the literature on the use of intraoral scanning in order to provide the reader with information on the topic in dental specialties and its advantages and disadvantages. This is a literature review, where 36 articles were used in the databases: PubMed, SCIELO and Google Scholar, between 1997 and 2020, in English and Portuguese. It is concluded that intraoral scanners are a modern and effective technology, and their use is becoming increasingly popular and necessary in several dental specialties.

Keywords: 1. CAD/CAM 2. Intraoral scanner 3. 3D scanner

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Moldagem convencional	17
Figura 2 - Modelo de gesso	17
Figura 3 - Digitalização indireta.....	18
Figura 4 - Modelo digital	18
Figura 5 - Digitalização direta	19
Figura 6 - Modelo digital	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSD Digital Smile Design e o software

CAD Computer Aided Design

CAM Computer Aided Manufacturing

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 PROPOSIÇÃO.....	14
3 METODOLOGIA.....	15
4 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
4.1 DIGITALIZAÇÃO INDIRETA.....	17
4.2 DIGITALIZAÇÃO DIRETA.....	18
4.3 UTILIZAÇÃO PELOS CIRURGIÕES DENTISTAS.....	19
4.4 CLASSIFICAÇÃO.....	20
4.5 PRECISÃO DE MOLDAGEM.....	23
4.6 MOLDAGEM CONVENCIONAL VERSUS MOLDAGEM DIGITAL....	23
4.7 ESCANEAMENTO INTRAORAL NA ORTODONTIA.....	25
4.8 ESCANEAMENTO INTRAORAL NA CIRURGIA.....	28
4.9 ESCANEAMENTO INTRAORAL NA ENDODONTIA.....	28
4.10 VANTAGENS DO SCANNER INTRAORAL.....	29
4.11 DESVANTAGENS DO SCANNER INTRAORAL.....	31
5 CONCLUSÃO.....	33
6 REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

A moldagem é uma prática comum em consultórios, porém, com os avanços na área da odontologia e a busca pela modernização para aumentar o conforto e a agilidade no tratamento dos pacientes, os modelos digitais surgiram no início da década de 1980 (PATZELT et al, 2014).

Agora que existem novas moldagens digitais no mercado, um dos momentos mais desagradáveis para os pacientes no consultório odontológico – a moldagem – será em breve substituído pelo escaneamento intraoral digital. Nas áreas de ortodontia (particularmente Prótese e Dentística), o uso de modelos de gesso é fundamental e é uma prática diária nessas clínicas especializadas (POLIDO, 2010).

A moldagem foi inserida na odontologia como uma necessidade de se estudar casos e procedimentos fora da rotina clínica. De acordo com Silva & Rocha (2014), a obtenção de modelos que reproduzam as características orais com alta qualidade tem sido um desafio. Cera de abelha, gesso, pastas resinosas e godiva são exemplos de produtos que foram usados pela primeira vez para moldagem; atualmente, os elastômeros são os mais usados e são empregados desde 1937.

Segundo Aragon (2016), Moldagens convencionais há muito tempo são usadas por profissionais como procedimento de rotina. No entanto, os avanços na tecnologia 3D deram uma nova perspectiva à odontologia, permitindo procedimentos mais flexíveis e resultados ainda melhores, como a moldagem digital feita usando o scanner intraoral.

Na era da odontologia digital, o planejamento virtual na prática odontológica está se tornando um fator cada vez mais importante. De acordo com Silva, *et al.*, (2019), Graças aos novos avanços tecnológicos, como o programa DSD-Digital Smile Design e o software CAD/CAM (Computer Aided Design – Computer Aided Manufacturing), os tratamentos interdisciplinares tornaram-se previsíveis por meio de uma abordagem de planejamento reverso. Com base em um desenho de sorriso virtual, agora é possível criar uma composição virtual estética do resultado desejado.

Os modelos de gesso são vitais na prática diária da ortodontia, dentística e principalmente protética. Por isso, a odontologia está sempre em busca de medidas que facilitem o trabalho de moldagem, a fim de trazer maior precisão e mínimo estresse aos

pacientes e dentistas. A tecnologia inclui modelos digitais de gesso e até varreduras diretas da boca dos pacientes. Com a crescente utilização dos sistemas de moldagem intraoral digital, a odontologia passou por grandes mudanças em termos de flexibilidade e praticidade, e tornou-se possível substituir as moldagens digitais pelas moldagens tradicionais (CHRISTENSEN, 2007).

Camardella *et al.*, (2014) afirmam que a maioria dos scanners intraorais podem compartilhar modelos digitais que podem ser acessados em qualquer lugar através de um link. Além disso, os mesmos autores concordaram que o uso de um scanner intraoral não requer registro de mordida de cera entre as arcadas dentárias superior e inferior, reduzindo assim o risco de obtenção de uma relação oclusal inadequada.

Segundo Loiola, *et al.*, (2019) Quando se refere à aquisição de modelos digitais, eles podem ser criados de duas formas: indireta ou direta. Na forma indireta através do escaneamento a laser ou imagens de tomografia computadorizada e na direta através de escaneamento intraoral na boca do paciente. Isso significa que não é necessário fazer moldagem convencional, tornando a melhor opção para pacientes com refluxo de vômitos, regurgitação, fissura labiopalatina, casos que correm risco de aspiração e dificuldades respiratórias. Estudos demonstram a reprodutibilidade precisa e aceitabilidade clínica da técnica de escaneamento intraoral.

2 PROPOSIÇÃO

Descrever acerca da utilização do escaneamento intraoral nas especialidades odontológicas.

Mostrar a eficácia do modelo utilizando scanner intraoral, vantagens e desvantagens, informações sobre o tema nas especialidades odontológicas, substituição da moldagem convencional e confecção de modelo pelo scanner intraoral.

3 METODOLOGIA

O trabalho presente trata-se de uma revisão de literatura sobre "A utilização do scanner intraoral na odontologia", com buscas de 36 artigos nos bancos de dados: PubMed, SCIELO e Google Acadêmico, nos idiomas Inglês e Português, publicados entre os anos de 1997 a 2020, tendo como palavras chaves: "CAD/CAM", "intraoral scanner" "3D scanner".

4 REVISÃO DA LITERATURA

Os sistemas CAD/CAM foram desenvolvidos nas indústrias aeronáutica e automobilística e são utilizados em diversas áreas médicas (BOTTINO, 2009). Essa tecnologia foi introduzida na área odontológica no final da década de 1970 com Bruce Alschuler nos Estados Unidos, François Duret na França e Werner Mormann e Marco Brandestini na Suíça (YOUN, ALTSCHULER, 1977).

O sistema consiste em um computador, um scanner de alta precisão, software de computador, uma câmera óptica e um dispositivo de fresagem. As imagens são obtidas em computador a partir do modelo ou portal do próprio paciente por meio de scanner de alta precisão (MIYAZAKI *et al.*, 2009). Esta imagem virtual 3D é criada por especialistas qualificados que constroem infraestrutura digital, e o design é criado por meio de programas de computador (softwares) dedicados ao evento. As peças são então enviadas para uma impressora, unidade fabril que utiliza blocos sintéticos de zircônia para fabricar peças computadorizadas a partir de blocos cerâmicos. As peças são sintetizadas em fornos controlados em laboratório. Temperatura e tempo digitais (TINSCHERT *et al.*, 2004). Por fim, a infraestrutura é enviada ao laboratório para finalização da restauração com aplicação de revestimento cerâmico (CARVALHO *et al.*, 2012).

O uso de sistemas de impressão digital intraoral continuou a crescer nos últimos 10 anos. Comparada aos métodos tradicionais, as possibilidades e potencialidades da impressão digital, relacionadas à sua representação tridimensional no computador, tornam-se versátil e pode ser utilizada para fabricar modelos diagnósticos e planos de tratamento abrangentes (ALBDOUR *et al.*, 2018)

De duas formas podem ser confeccionados os modelos digitais: indireta ou direta. Na forma indireta através do escaneamento a laser ou por imagens de tomografias computadorizadas, e na direta através do escaneamento intraoral da boca do paciente. Isso permite que não sejam necessárias realizações de moldagens dentárias, sendo a melhor opção para pacientes com reflexo de vômito ou com fissura labiopalatina, casos em que existe o risco de aspiração e desconforto respiratório. As pesquisas mostraram a reprodutibilidade da técnica de escaneamento intraoral com precisão e aceitação clínica. (LOIOLA *et al.*, 2019).

4.1 DIGITALIZAÇÃO INDIRETA

No método indireto apresentado, após moldagem conforme técnica de moldagem convencional com alginato (figura 1) e vazamento do modelo de gesso (figura 2) obtemos um modelo de arco realista, sem interferências de bolhas ou distorções, que é escaneado no interior do modelo (figura 3) para obter um modelo digital (figura 4), (TRONCONI, 2017).

Figura 1: Moldagem convencional



Fonte: Google

Figura 2: Modelo de gesso



Fonte: Google

Figura 3: Digitalização indireta



Fonte: Google

Figura 4: Modelo digital



Fonte: Google

4.2 DIGITALIZAÇÃO DIRETA

O método de digitalização direta é mais simples. A análise é realizada intraoral usando um dispositivo portátil (figura 5). Ao mesmo tempo, crie modelos na tela do computador (figura 6) para projetar e fabricar membros protéticos, dessa forma obtemos um modelo digital (figura 7). São eliminadas duas etapas de impressões convencionais; pegue a impressão e prepare o modelo de trabalho (TRONCONI, 2017).

Figura 5: Digitalização direta



Fonte: Google

Figura 6: Modelo digital



Fonte: Google

4.3 UTILIZAÇÃO PELOS CIRURGIÕES DENTISTAS

Uma pesquisa foi realizada entre novembro e fevereiro de 2017 a 50 dentistas praticantes em Marselha, França, com experiência na colocação de coroas em dentes naturais, com ou sem implantes e teve como objetivo solicitar aos participantes que avaliassem a presença do scanner intraoral na prática diária, as situações clínicas em que é utilizado, o uso

de materiais tradicionais na modelagem da cavidade oral. Também sobre suas percepções sobre os pontos fortes, fracos e a precisão do scanner (TRONCONI, 2017).

Concluíram que as desvantagens do sistema de impressão digital são compartilhadas entre os grupos testados, mas a percepção das vantagens varia. A experiência do benefício está relacionada à idade dos participantes. Assim, um grupo de dentistas está mais consciente do uso de scanners intraorais na população odontológica de Marselha (TRONCONI, 2017).

Em outro trabalho, Bie, (2015), utilizou-se uma amostra de dentistas para abordar o mesmo tema e constatou que apenas 6% dos dentistas utilizavam essa tecnologia em sua prática diária.

4.4 CLASSIFICAÇÃO

Na última década, o uso de sistemas de impressão digital intraoral tem crescido. As possibilidades e o potencial da impressão digital, em comparação com a abordagem convencional, podem relacionar-se a sua representação tridimensional no computador, permitindo o seu uso versátil, para diagnóstico, fabricação de modelos e planejamento de tratamento integrado (ALBDOUR *et al.*, 2018).

Chochlidakis *et al.*, (2016) comparou o ajuste marginal e interno de restaurações dentárias permanentes fabricadas por métodos convencionais e digitais e tentaram determinar o efeito de diferentes variáveis na precisão do ajuste. Os materiais comuns neste estudo são poliéster e polivinilsiloxano. Os autores relatam que fatores como flutuações de temperatura, tempo entre o vazamento e a moldagem, molhabilidade da superfície do gesso e procedimentos de desinfecção podem causar distorção do material e afetar a precisão. Além disso, fatores como o uso de endurecedores e espaçadores de matriz e operações laboratoriais para fabricação protética (enceramento, revestimento, fundição ou prensagem) podem introduzir erros dimensionais e afetar o ajuste da restauração final. Para próteses fixas, as moldagens digitais apresentam vantagens sobre as moldagens tradicionais. Há menos desconforto para o paciente e eliminação de etapas laboratoriais que possam causar desajuste e o tempo de deslocamento entre o consultório e o laboratório é reduzido. No entanto, as impressões convencionais têm alta precisão de detalhes e são usadas regularmente e com sucesso.

Os sistemas de digitalização intraoral utilizam diferentes tecnologias para obter imagens 3D. Existem basicamente dois tipos de scanners. Uma versão requer a aplicação de pó (para formar um revestimento reflexivo opaco antes da digitalização: Apollo DI, Bluecam - Cerec, Lava Ultimate - 3M Espe) e a outra versão não utiliza pó, é (não requer uma camada de pó, com sistema de captura de vídeo full-color: CerecOmnicam, E4D Dentist, CadentiTero e 3Shape – Trios, North) (LOIOLA *et al.*, 2019).

Os modelos digitais podem ser criados de duas maneiras: indiretamente ou diretamente. Isso é feito indiretamente, por meio de varreduras a laser ou imagens de tomografia computadorizada, e diretamente, por meio de varreduras intraorais da boca do paciente. Isso significa que não são necessárias impressões dentárias, tornando-o a melhor opção para pacientes com reflexos de vômito ou fissura labiopalatina que correm risco de aspiração ou desconforto. Estudos têm demonstrado a reprodutibilidade desta técnica com precisão e clinicamente aceito (LOIOLA *et al.*, 2019).

Segundo Zavaneli *et al.*, (2016), as técnicas de moldagem caracterizam-se pela captura de estruturas orais (moldes), conseguindo assim uma reprodução negativa das estruturas desejadas. Para obter a parte positiva, é necessário moldá-la em gesso (modelo). Obtido o modelo de gesso, ele é enviado ao laboratório e inicia-se o trabalho protético.

Para Christensen (2007), um dos principais procedimentos realizados na clínica odontológica é a moldagem convencional, etapa muito importante na odontologia. Essa importância é demonstrada pelo seu propósito de replicar as estruturas duras e moles da cavidade oral e reproduzi-las em modelo de gesso. Por outro lado, segundo o autor, as moldagens convencionais não são amplamente aceitas por alguns laboratórios, devido à baixa reprodutibilidade das margens preparadas e à presença de detritos. Além disso, a baixa aceitação por alguns laboratórios também se deve à falta de habilidade do cirurgião dentista na realização da moldagem. A implantação crescente da moldagem digital vem substituindo a moldagem convencional por facilidade na manipulação e maior aceitação pelo paciente.

Ao longo da história da odontologia, uma variedade de materiais de moldagem foi criada e, à medida que evoluíram, tornaram-se necessárias melhorias nas técnicas de moldagem. Esse avanço tem sido atribuído à busca por um material com boa fidelidade, riqueza de detalhes, flexibilidade e comodidade para pacientes e profissionais (FONSECA, 2010).

Segundo Anusavice (2005), Pfaff foi o primeiro a moldar a cavidade oral com cera. Foi assim que obteve um modelo de gesso. Portanto, a cera é o primeiro material de moldagem

a fazer uma prótese. O uso do gesso comum para fundição também foi descrito em 1848. Em meados do século XIX, também surgiram no mercado alguns materiais como a guta-percha, um material termoplástico (GLENNER, 1997).

Somente em 1900 a cavidade oral foi reconstruída pelos irmãos Greene, o que só foi possível através da comercialização do Godiva (REIS; 2007). Com o fim da Segunda Guerra Mundial, assistimos ao avanço dos polímeros, um tipo de borracha sintética (elastômero), com o surgimento de siliconas por condensação e depois dos materiais à base de poliéter (GUIRALDO *et al.*, 2015).

Já nas décadas de 1950 e 1960, os alginatos passaram a ser primeira escolha, pelo seu baixo custo e precisão. Nesse período já eram utilizados silicones condensados e polissulfetos, mas só foram aceitos com certo ceticismo em 1970 (CHRISTENSEN, 1997).

Este processo de digitalizar modelos digitais sempre foi objetivo dessa área, e assim, atualmente é algo disponível e de fácil acesso aos dentistas. Além da agilidade no processo e no conforto para o paciente, a moldagem digital economiza recursos materiais e espaço. As impressões digitais foram introduzidas no mercado na década de 1970, e em 1980, o professor Werner H. CEREC foi o primeiro scanner intraoral portátil de primeira geração por Mormann (SIVARAMAKRISHNAN, 2019).

Com o surgimento de novos sistemas de escaneamento intraoral, o processo de digitalização da cavidade oral tornou-se mais fácil (ANADIOTE, 2014). François Duret, na França, Bruce Altschuler, nos Estados Unidos, Werner Mormann e Marco Brandestine, na Suíça foram os pioneiros do sistema CAD/CAM na Odontologia (MORMANN, 2006).

O sistema CEREC foi o primeiro a surgir comercialmente para impressão intraoral disponível e foi desenvolvido na década de 80, com desenvolvimento da tecnologia da fabricação em engenharia (LIU, 2005).

O componente inclui um scanner de alta precisão, software de computador, câmera óptica e unidade de fresagem. O scanner registra uma imagem da cavidade oral ou mesmo um modelo de gesso, que é transmitido em tempo real para um computador através de um programa (MYIAKI *et al.*, 2009). As imagens são escaneadas tridimensionalmente para um sistema computacional e depois transmitidas para um sistema de fresagem, que utiliza uma fresa para esculpir a estrutura protética (TINSCHERT *et al.*, 2004).

4.5 PRECISÃO DA MOLDAGEM

Adaptação marginal inadequada, superior a 120 μm , pode ser prejudicial a longevidade da restauração ou prótese devido a uma camada muito espessa de cimento quando entra em contato com o meio bucal, ocasionando uma taxa de dissolução mais agressiva do cimento devido a ação de forças mastigatórias, maior desvio marginal também contribui para acumular placa bacteriana, criando condições para o aparecimento de micro infiltração, cáries dentárias, lesões endodônticas e pode até causar o desenvolvimento de doença periodontal (HAMALIEN., 2005).

Embora os métodos convencionais apresentem excelentes resultados, qualidade e precisão, vários fatores estão associados a erros na fase clínica (afastamento de tecido, preparo subgingival, manuseio adequado do material, presença de sangue e saliva) e etapas laboratoriais (desinfecção, vazamento, transporte) o que pode levar a imprecisões no modelo de trabalho (CHRISTENSEN., 2008).

A precisão consiste em dois componentes: a precisão em si e a exatidão. Precisão é o que faz suas impressões se destacarem. As dimensões reais do objeto medido. Alta precisão é muito próximo ou igual às dimensões reais do objeto de referência. repetibilidade consiste na diferença entre exposições repetidas. Quanto maior a repetibilidade, as respostas obtidas são mais previsíveis (CHIDIAC *et al.*, 2011).

4.6 MOLDAGEM CONVENCIONAL X MOLDAGEM DIGITAL

Christensen., (2008) pesquisou sobre os tipos de moldagens convencional e digital, e fez um comparativo entre ambos. A moldagem convencional evoluiu assim como as outras áreas e odontologia, o desenvolvimento de materiais mais estáveis e com menores distorções, trouxe uma diminuição dos erros de moldagem, porém fatores ligados a execução do procedimento de moldagem, como o isolamento das margens gengivais, se mostra um dos limitantes clínicos.

Já na moldagem digital, temos a facilidade e o conforto do paciente e a precisão da cópia anatômica, assim ela diminui muitos dos erros que ocorrem na moldagem convencional, porém é necessário o preparo do profissional para o uso correto do equipamento e o custo do procedimento, quando comparado ao convencional, é alto, pois está ligado diretamente ao

número de moldagens que ele realiza. Cho *et al.*, (2015), compararam a precisão e reprodutibilidade de uma fabricação de gesso convencional.

As moldagens convencionais foram feitas com material de vinil siloxanéter de um modelo mestre. As impressões digitais foram obtidas com um scanner digital e em seguida foram impressas. As impressões foram digitalizadas com um scanner de luz estruturado e salvo no formato de linguagem de mosaico de superfície. Os registros foram sobrepostos e comparados levando em conta a discrepância, precisão e reprodutibilidade das impressões. Como resultado os autores não encontraram nenhuma diferença estatística significativa entre o molde digital e o convencional na área interna da moldagem. Além disso, não houve significância estatística diferença entre essas duas técnicas para uma prótese dentária fixa ou coroa única. No entanto, diferenças estatisticamente significativas foram observadas para áreas gerais dos moldes em termos de precisão e reprodutibilidade, moldagem digital e fabricação de gesso foram menos precisos e reproduzíveis do que os métodos convencionais. Diante disso, concluíram que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos de elenco digital e convencional na área interna da moldagem. No entanto, em termos de reprodutibilidade e precisão, o elenco convencional foi significativamente melhor do que o digital (CHO *et al.*, 2015).

Burzynski *et al.*, (2017), avaliaram e compararam a satisfação do paciente e o tempo necessário entre os scanners intraorais e moldagens convencionais de alginato. Um estudo foi realizado medindo 3 áreas de satisfação do paciente com a experiência de impressão e o tempo necessário para obter as impressões foi registrado.

Uma escala analógica visual foi desenvolvida e administrada a 180 pacientes ortodônticos que receberam 1 dos 3 tipos de impressão: 2 scanners intraorais e 1 impressão de alginato convencional. Como resultado obtiveram que os sujeitos que receberam varreduras intraorais preferiram as moldagens digitais, e os sujeitos que receberam alginato foram neutros em relação à preferência de impressão, e que a eficiência variou com base no método de moldagem (BURZYNSKI *et al.*, 2017).

Concluíram que os pacientes ortodônticos obtiveram maior satisfação em aceitar moldagens digitais intraorais. Os scanners digitais exigiram mais tempo do lado da cadeira do que os métodos de impressão de alginato. Com as grandes evoluções tecnológicas, os pacientes podem mostrar maior preferência por digitais. Pesquisas relacionadas verificaram a associação

entre a idade do paciente, experiências de moldagens anteriores e relação com o profissional, bem como o cirurgião dentista e satisfação do técnico com diferentes métodos. Ao determinar quando incorporar a digitalização intraoral em uma prática ou qual scanner deve ser investido, o Cirurgião dentista deve avaliar os fatores relacionados ao paciente e outros fatores relacionados ao operador dele (CHRISTENSEN, 2008), (CHO *et al*, 2015) e (BURZYNSKI *et al*, 2017).

4.7 ESCANEAMENTO INTRAORAL NA ORTODONTIA

Oliveira *et al.*, (2007) estudaram a confiabilidade do uso de modelos dentários digitais como exame complementar ao diagnóstico ortodôntico, avaliando as possíveis vantagens e desvantagens do uso desta nova tecnologia em ortodontia. Em seu estudo, os autores utilizaram três examinadores profissionais (Lilliefors, Cochran e Bartlett) que mediram a largura dos dentes permanentes, os quatro segmentos das arcadas dentárias superior e inferior, a distância intercaninos, a distância intermolar e a sobremordida em modelos de gesso. Suas contrapartes digitais foram obtidas de seis pacientes selecionados na Clínica Ortodôntica da Universidade Federal do Rio de Janeiro por meio de paquímetros digitais e do programa eModel. Verificou-se que, segundo Lilliefors, as medidas obtidas foram harmoniosas e seguiram o modelo normal; o teste de Cochran e Bartlett não apresentou outliers significativos e boa concordância interexaminadores. A precisão experimental é alta, indicando que a eficiência experimental é suficiente, o único resultado de medição com diferença significativa é o comprimento mesiodistal do dente nº 45.

Os autores afirmaram que as diferentes formas de manuseio do modelo, a dificuldade de determinação dos pontos e as diferenças nas técnicas de medição utilizadas neste estudo afetaram os resultados. Concluíram que o modelo digital era tão confiável quanto o modelo tradicional. O tempo necessário para medir modelos digitais foi reduzido em média 40%, demonstrando maior flexibilidade na utilização de modelos digitais para 19 diagnósticos ortodônticos. Outros pontos positivos encontrados são: é fácil de operar desde que você tenha alguma familiaridade com o uso do aparelho, é fácil de armazenar sem ocupar espaço físico e a comunicação entre profissionais também é fácil, pois os modelos podem ser enviados pela Internet. Portanto, os autores ressaltam que esta seria uma excelente tecnologia para uso rotineiro em consultórios odontológicos, mas ainda é de difícil obtenção devido ao alto custo do equipamento (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Com base na revisão de artigos, Camardella *et al.*, (2014) apresentaram as diversas aplicações dos modelos digitais na ortodontia brasileira, suas vantagens, desvantagens, processos de aquisição, inter-relação com outros arquivos digitais e sua precisão e confiabilidade. Observaram que as maiores vantagens da utilização de modelos digitais são a capacidade de transferir informações através de meios virtuais e a facilidade de armazenamento; e uma maior previsibilidade dos resultados do tratamento. A durabilidade é um compromisso com os moldes de gesso, que podem ficar danificados, rachados ou até mofados. Os modelos digitais não apresentam esse problema porque são armazenados digitalmente, porém podem ser excluídos acidentalmente do computador ou corrompidos por vírus. Portanto, é muito necessário fazer backup de seus arquivos digitais regularmente. Além disso, deve ter um computador com processador, memória boa, disco rígido e placa gráfica adequados, bem como programas específicos de processamento de imagens. Os modelos digitais podem ser obtidos por métodos indiretos por varredura a laser, por varredura de modelos de gesso e impressões, por métodos diretos por varredura intraoral a laser ou por tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) do paciente. Em relação à confiabilidade e precisão, encontraram diferenças estatisticamente significativas, mas não clinicamente significativas; no entanto, enfatizaram a necessidade de mais pesquisas. Os autores concluíram então que a utilização de modelos digitais em Ortodontia é um grande avanço, pois oferece diversas vantagens e é fácil de armazenar e transmitir dados; facilitando assim o diagnóstico e planejamento de casos clínicos.

Moreira *et al.*, (2014) apresentaram um estudo com 26 pacientes com foco no sucesso do planejamento do tratamento ortodôntico. Os autores discutem a avaliação e confiabilidade de medidas lineares em modelos virtuais, comparando medidas em modelos de gesso com aquelas em modelos digitais. Os moldes foram obtidos através de dois métodos diferentes de digitalização: 1) digitalização direta do modelo de gesso; 2) digitalização do modelo, tabulação dos dados e realização de análise estatística. A tecnologia informática introduzida na década de 1990 passou a fazer parte do cotidiano dos médicos, facilitando seus registros e melhorando a qualidade e a eficiência das consultas por meio de fotos digitais e radiografias. Recentemente, modelos de estudo 3D estão se tornando o padrão para registros ortodônticos em clínicas de todo o mundo, pois não necessitam de espaço físico para armazenar registros e facilitam a recuperação e compartilhamento de informações com laboratórios de prótese dentária e colegas durante tratamentos multidisciplinares.

Fonseca *et al.*, (2017) analisaram o grau de ajuste entre modelos ortodônticos digitais e modelos de gesso, independentemente da presença ou ausência de apinhamento. O estudo foi realizado em 116 modelos de gesso, sendo 50% com apinhamento (29 pares antes do tratamento ortodôntico) e 50% sem apinhamento (29 pares após tratamento e retirada dos aparelhos ortodônticos). O modelo físico foi medido usando paquímetros digitais (Sylvac SA, Crissier, Suíça); o modelo digital foi obtido usando um scanner óptico 3D (Open Technologies, Itália) e as imagens do modelo digital foram obtidas usando o software OpticalRevEng Dental®, seguido de Programa MeshLab versão 1.3.4 BETA para medição. Os autores descobriram que as medidas utilizando métodos numéricos no modelo de apinhamento foram, em média, 0,23 mm maiores do que aquelas medidas com paquímetros. Nos modelos sem apinhamento, as medidas por métodos digitais foram em média 0,15 mm maiores que as medidas manuais. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois modelos, porém nenhuma das diferenças estatísticas encontradas foi considerada clinicamente relevante. Eles concluíram que as medidas utilizando modelos digitais estavam em boa concordância com as dos modelos de gesso tradicionais, tornando os modelos digitais obtidos através de vários avanços tecnológicos uma alternativa confiável e popular à ortodontia.

Camardella., (2019) estudou o escaneamento digital em ortodontia com o objetivo de avaliar as vantagens e desvantagens dos aparelhos confeccionados digitalmente a partir de arcadas dentárias. Para tanto, os autores realizaram uma revisão da literatura mostrando as vantagens e desvantagens dos sistemas de moldagem existentes e sua relação com a ortodontia. Antes da entrada da evolução tecnológica no mercado odontológico, os modelos de arcada dentária eram obtidos por moldagem em alginato e os modelos por gesso. O escaneamento digital entrou na área ortodôntica no final dos anos 2000 e ganhou participação de mercado, mas como qualquer outro método e material, tem seus prós e contras.

Como vantagens incluem precisão nos detalhes, menos gastos com consumíveis e previsão do tratamento; nossas desvantagens são que instrumentos com pontas móveis podem causar desconforto ao paciente e a anatomia do paciente pode interferir na realização da moldagem. No caso da fabricação de aparelhos termoplásticos, as impressões digitais são de extrema importância, pois a precisão da arcada dentária e a previsibilidade do tratamento são muito importantes para o ortodontista e para a entrega do tratamento, mas para isso o profissional deve estar devidamente treinado, para que ele possa utilizar adequadamente os equipamentos e seus recursos e prestar um atendimento de excelência aos seus pacientes (MOREIRA *et al.*, 2014).

4.8 ESCANEAMENTO INTRAORAL NA CIRURGIA

Vercruyssen *et al.*, (2015) realizaram um estudo do fluxo de trabalho, desde a inspeção até o planejamento e execução, incluindo possíveis erros e armadilhas, para justificar as indicações de cirurgia guiada. Eles realizaram uma revisão da literatura na base de dados PubMed com o objetivo de reunir informações relevantes sobre planejamento de implantes apoiados por computador e cirurgia guiada. Portanto, diferentes sistemas de suporte computacional estão atualmente disponíveis para otimizar e facilitar a cirurgia de implantes. Transferir o plano do implante (no software) para o campo cirúrgico continua sendo a parte mais difícil. A cirurgia guiada de implantes reduz significativamente as imprecisões, que são desvios entre a posição planejada e a posição final do implante na boca. Pode ser recomendado para as seguintes indicações clínicas: necessidade de cirurgia minimamente invasiva, planejamento e posicionamento ideal do implante (ou seja, casos estéticos) e restauração imediata. A partir disto, concluíram que a tecnologia digital está a avançar rapidamente e que novos desenvolvimentos estão a conduzir a novas melhorias na precisão. Desenvolvimentos futuros incluem a redução do número de etapas necessárias desde o exame pré-operatório do paciente até a realização real do procedimento guiado. Essas operações são ainda mais fáceis com o uso de digitalização óptica e impressão 3D.

4.9 ESCANEAMENTO INTRAORAL NA ENDODONTIA

Van der Meer *et al.*, (2016) descreveram a aplicação da tecnologia de mapeamento digital 3D para navegação previsível do sistema de canais radiculares ocluídos durante o tratamento endodôntico para prevenir danos iatrogênicos à raiz. O planejamento do tratamento endodôntico digital de dentes anteriores com sistemas de canais radiculares severamente ocluídos foi realizado utilizando software de computador baseado em tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e exames intraorais da dentição. A partir desses escaneamentos, são criadas guias endodônticas por meio de design digital e prototipagem rápida para planejamento do tratamento. Guias personalizados facilitam, portanto, o tratamento endodôntico preciso e permitem um posicionamento simples e previsível do canal radicular. Concluíram que o tratamento dos casos comprometidos poderia ser realizado por dentistas

menos experientes ou qualificados. No que diz respeito aos custos de produção desses guias de planejamento e orientação 3D, eles são considerados baixos e tenderão a cair ainda mais no futuro. Além disso, ao utilizar as ferramentas desenvolvidas, o tempo de tratamento pode ser reduzido e, ao mesmo tempo, aumentar a previsibilidade dos casos e as taxas de sucesso.

Maia *et al.*, (2018) descreveram um caso clínico de remoção de coluna intra radicular utilizando guia endodôntica tridimensional. A remoção de pinos intracanaís de fibra de vidro é um desafio devido ao alto risco de complicações como perfuração do canal, desvio do eixo longo, fissuras e até mesmo fraturas radiculares. Guias endodônticos auxiliam no retratamento de canais radiculares, facilitam o acesso preciso e potencialmente tratam áreas radiculares específicas, mas os autores não têm conhecimento de guias de canais endodônticos com imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e uso na remoção de canais radiculares. agulha intracanal associada.

Os autores citados acima utilizaram CAD/CAM para imprimir guias tridimensionais e utilizaram imagens de TCFC e imagens obtidas de exames intraorais. O plano clínico adotado é: (1) Realizar radiografias periapicais para analisar a condição do canal radicular e confirmar se é necessário retratamento endodôntico; (2) Desbastar o núcleo de resina composta e utilizar TCFC para analisar as raízes remanescentes. Dois modelos de diagnóstico são obtidos através de exames intraorais e imagens de TCFC, possibilitando assim o planejamento virtual; (3) Definir o diâmetro da broca de acordo com o canal processado e criar um guia virtual para posterior impressão do protótipo; (4) Sob anestesia local, utilize uma agulha realize a fixação do tecido, ajuste e estabilize a guia. (5) Use a guia para inserir a broca no canal radicular até que todo o pino seja removido. A broca utilizada tem diâmetro de 1,3 mm e comprimento de 12 mm. Com o auxílio do motor rotativo XSmart IQ (DentsplySirona), a velocidade de rotação é de 350 rpm e o torque é de 5 Ncm, sendo enxaguada com 0,9% solução salina estéril; (6) Após a operação, retire a placa guia e tire radiografia periapical para confirmar que a agulha do canal radicular foi completamente removida. Os autores concluíram que as guias endodônticas são muito eficazes porque podem ajudar a prevenir fraturas radiculares ou enfraquecimento radicular durante a cirurgia, aumentando assim a probabilidade de fratura (VAN DER MEER *et al.*, 2016) e (MAIA *et al.*, 2018).

4.10 VANTAGENS DO SCANNER INTRAORAL

Para protético e dentistas, talvez a maior vantagem dos scanners intraorais na adoção da tecnologia digital seja a eliminação de muitos processos químicos. Ao eliminar virtualmente

esses processos, o acúmulo de erros nos ciclos de usinagem e fabricação deixa de ser um fator significativo. Ao eliminar o processo de moldagem tradicional, os médicos não precisam mais se preocupar com possíveis erros devido a: bolhas de ar, material de moldagem rachado, deslocamento, movimento da moldeira, desalinhamento da moldeira, pouco material de moldagem, material insuficiente ou distorção causada nos procedimentos de esterilização (POLIDO, 2010).

Com o advento da tecnologia digital surgem vantagens como: poder visualizar arquivos tridimensionais (3D) a qualquer momento, modificar facilmente os arquivos múltiplas vezes para simular diferentes situações e, assim, planejar o programa de reabilitação mais adequado (PAGANO *et al.*, 2019).

Suese., (2020) relatou que o (Scanner Intraoral) oferece as seguintes vantagens: redução da dor e desconforto do paciente, redução da carga do operador e risco de infecção, rastreamento e visualização de impressões em tempo real, fácil duplicação e rastreamento seletivo, custos reduzidos, redução de detecção de resíduos, cáries e fissuras dentárias. Os scanners intraorais tornaram-se um dos dispositivos mais valiosos utilizados no tratamento odontológico. A precisão do scanner pode igualar ou substituir a precisão dos métodos indiretos tradicionais de impressão e modelo de trabalho. O scanner intraoral é clinicamente adequado para reparos de até quatro unidades, têm características de alta repetibilidade, forte capacidade de processamento de informações, forte capacidade multimídia, operação simples e velocidade de comunicação rápida. Pode ser usado em inspeções coletivas, identificação de vítimas de desastres ou pacientes com demência etc.

Os modelos 3D também podem ser rapidamente partilhados entre médicos e técnicos a qualquer momento, e as imagens recolhidas após a preparação do dente podem identificar facilmente áreas críticas (por exemplo, redução de espaço, presença de áreas de incisão etc.), outras vantagens incluem: ausência de distorção da impressão devido à má preservação do material e maior aceitação do paciente. Além das aplicações protéticas, a tecnologia digital também está se desenvolvendo na cirurgia de implantes e nas medições endodônticas e ortodônticas (PAGANO *et al.*, 2019).

Os fluxos de trabalho digitais e seus componentes de fabricação oferecem: alta precisão, previsibilidade, eficácia e eficiência, economia e uma variedade de materiais

restauradores e restauradores com propriedades físicas, ópticas e biológicas que muitas vezes excedem as dos materiais fabricados tradicionalmente (PAGANO *et al.*, 2019).

O design odontológico digital e o planejamento do tratamento mudaram. independentemente da técnica de enceramento do médico ou técnico de prótese dentária, existem os chamados enceramentos digitais que permitem a utilização de limas digitalizadas de dentes naturais, sorrisos e, assim, a capacidade de imitar a natureza. A combinação das tecnologias atuais com reconhecimento facial, inteligência artificial e ferramentas de aprendizado de máquina será capaz de gerar automaticamente designs de sorrisos digitais pessoais e planos de tratamento futuro (BLATZ; CONEJO, 2019).

No que diz respeito à confecção de próteses obturadoras maxilares, as vantagens são: prevenção do risco de aspiração na confecção de moldagens, superação das dificuldades associadas à impressão de todo o tecido cortado e possibilidade de realização de impressões digitais adequadas apesar da contratura cicatricial ou radiação terapia, redução da abertura bucal posterior (BRUCOLI *et al.*, 2020). Pacientes propensos a engasgos durante o processo de moldagem e aqueles com necessidades especiais ou ansiedade podem tolerar melhor o processo de digitalização intraoral do que as moldagens tradicionais (BRUCOLI *et al.*, 2020).

4.11 DESVANTAGENS DO SCANNER INTRAORAL

A eficácia dos scanners intraorais é maior que a dos métodos tradicionais em uma faixa estreita, mas diminui à medida que a faixa de varredura aumenta. Além disso, existem diferenças na precisão da varredura dependendo da ordem e do ponto em que a varredura do arco completo começa. Como os erros tendem a se acumular a partir do ponto inicial durante a digitalização, a precisão diminui à medida que o alcance da digitalização aumenta. No entanto, os scanners intraorais são relatados como mais precisos do que a reimpressão de arcada completa usando hidrocolóides irreversíveis para planejamento e monitoramento do tratamento ortodôntico (PARK; SON; LEE, 2018).

No entanto, embora os scanners forneçam resultados precisos na obtenção de impressões intraorais, ainda existem diferenças na precisão dimensional do arco e problemas de reprodutibilidade entre as técnicas utilizadas. O arco virtual completo é um pouco menor que o arco físico (aproximadamente 1,5 mm), limitação que deve ser levada em consideração no caso de reabilitação de arco completo. No escaneamento intraoral, além das limitações do

espaço intraoral, a presença de saliva e a movimentação da cabeça do paciente também reduzem a precisão em comparação ao escaneamento com gesso (BÓRIO; SANTO; JACOB, 2017).

Outra desvantagem que se deve levar em consideração é “Custo: Como um sistema odontológico ao lado da cadeira é um investimento financeiro substancial, os dentistas devem considerar minuciosamente as indicações, para ser usada em seus pacientes. Deve ter prática odontológica antes de comprar o equipamento. Quanto maior a gama de indicações e mais frequentes as oportunidades de uso do sistema de atendimento, mais vale a pena investir nesse equipamento. Variam de uma prática para outra os fatores decisivos”. (ZARUBA; MEHL, 2017).

CONCLUSÃO

A odontologia fez avanços significativos no processo de impressão, os scanners intraorais fazem dos computadores um poderoso aliado no dia a dia do dentista e já existem vários sistemas no mercado e novos surgem a todo momento.

O que está sendo desenvolvido promete aumentar a eficiência e economizar tempo, a maior vantagem é que não há desperdício e mofo e os sistemas digitais são uma solução amigável do ambiente, porque os produtos de borracha levam anos para se degradarem.

O conhecimento técnico dos profissionais não deve ser substituído pelo trabalho automatizado, pois os equipamentos podem funcionar mal, exigindo métodos tradicionais.

O desenvolvimento deste tema permite analisar como o uso da tecnologia de moldagem digital pode contribuir para a melhoria do tratamento odontológico.

As moldagens tradicionais ainda são muito utilizadas dependendo da necessidade e indicação. O escaneamento digital é mais comumente utilizado em situações complexas como cirurgia guiada, ortodontia, restaurações complexas com laminados cerâmicos etc.

Podemos perceber que as impressões digitais oferecem vantagens como processamento preditivo, precisão de imagens tridimensionais e coloridas, velocidade de aquisição de dados e possibilidade de transmissão de dados em ambiente digital, o que significa dispensa de espaço físico e conforto do paciente.

Vale ressaltar que a desvantagem são os maiores custos de aquisição e manutenção. Outros fatores que podem afetar a precisão das impressões digitais incluem a saliva e o despreparo do profissional para utilização de equipamentos e iluminação no ambiente.

Em suma, as moldagens digitais fornecem resultados semelhantes às técnicas de moldagem tradicionais e atendem aos requisitos de precisão do processo de transferência de informações da boca do paciente para o laboratório de prótese dentária. Além disso, o conforto do paciente e a flexibilidade do tratamento são aspectos positivos que aumentam o valor desta tecnologia.

Atualmente existem muitos sistemas digitais em odontologia; cabe ao dentista e ao laboratório de prótese escolher qual é o adequado e adaptar melhor à sua vida diária.

REFERÊNCIAS

- ALBDOUR *et al.* **A novel in vivo method to evaluate trueness of digital impressions** BMC Oral Health (2018).
- ANUSAVICE, K.J. Philips: materiais dentários. Rio de Janeiro: Elsevier, ed.764, 2005.
- BLATZ; CONEJO, **O estado atual da odontologia digital e materiais da cadeira**, Dent Clin Norte Am, 2019 abril.
- BOSIO J. **Will I ever be a good teacher?** Angle orthod. 2015.
- BRUCOLI, M., *et al.* **Management of maxillofacial trauma in the elderly: A European multicenter study.** Dental Traumatology: Official Publication of International Association for Dental Traumatology, jun. 2020.
- BURZYNSKI, J. A. *et al.* **Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction.** Elsevier: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, abr. 2018.
- CAMARDELLA, L. *et al.* **A utilização dos modelos digitais em Ortodontia.** Ortodontia; 2014.
- CARMARDELLA *et al.* **A utilização dos modelos digitais em ortodontia / The use of digital orthodontic model**, jan.-fev. 2014.
- CARVALHO, **Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura.** International Journal of Dentistry. Recife, v. 11, n. 1, jan./mar., 2012.
- CHIDIAC *et al.*, 2011 **Moldagem de materiais em prótese fixa odontológica: influência da escolha no procedimento clínico** 2011 fev.
- CHO, H. *et al.* **Remaining service life estimation of reinforced concrete buildings based on fuzzy approach.** Computers and concrete, v. 15, n. 6, 2015.
- CHOCHLIDAKIS *et al* **Prótese Dent.** Agosto de 2016.
- CHRISTENSEN G. **digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions?** J Am Dent Assoc. 2008; vol 139 n (6) p: 761- 763.
- CHRISTENSEN, G. **What category of impression material is best for your practice?** J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v. 128, n. 7, p. 1026-1028; 1997.

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

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

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

GUIRALDO, R. *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, p. 156-161; 2015.

LIU, P. **A panorama of dental CAD/CAM restorative systems.** *Compendium of Continuing Education in Dentistry,* Jamesburg, v. 26, p. 507-516, 2005.

LOIOLA *et al.* **Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso Intraoral scanning: the end of the era of plaster models.** Jan.2019.

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

MORMANN, **Previsão de apreensão: o longo e sinuoso caminho** *Fev;* 130 (Pt 2):314-33. DOI: 10.1093/brain/awl241. EPub 2006 28 de setembro.

OLIVEIRA., *et al* (2007). **Produção científica em avaliação psicológica no contexto escolar.** *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional,* 11(2), 239-251.

PAGANO, S. *et al.* **Evaluation of the Accuracy of Four Digital Methods by Linear and Volumetric Analysis of Dental Impressions.** *MDPI Journal,* v. 12, n. 1958, p. 1- 20, 2019.

PARK, G.; SON, K.; LEE, K. **Feasibility of using an intraoral scanner for a complete-arch digital scan.** *The Journal of prosthetic dentistry,* v. 121, n. 5, p. 803- 810, 2018.

PATZELT *et al,* **A eficiência de tempo dos scanners intraorais: Estudo comparativo in vitro** *Volume 145, Edição 6, junho de 2014, páginas 542-551.*

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

SILVA L, ROCHA N. **Sistemas de moldagem digital em odontologia.** Porto Velho/RO: Faculdade de São Lucas; 30 de jan. de 2014.

SIVARAMAKRISHNAN, **os efeitos da ioga em comparação com controles ativos e inativos na função física e na qualidade de vida relacionada à saúde em idosos - revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados e controlados** *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2019 Abr 5; 16(1):33.

SUESE, **Avanços na odontologia digital: o uso prático dos scanners intrabucais** 31 de janeiro de 2020.

TINSCHERT, J.; NATT, G.; HASSENPFUG, S.; SPIEKERMANN, H. Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. **International journal of computerized dentistry**, Inglaterra, v. 7, n. 1, p. 25-45, 2004.

TINSCHERT., *et al.* **Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. International journal of computerized dentistry**, Inglaterra, v. 7, n. 1, p. 25-45, 2004.

TRONCONI, J. **Percepção da utilização de scanners intra-orais, por uma população de Médicos Dentistas de Marselha**. 2017. 31 f. Tese (Doutorado em Medicina Dentária), Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.

VAN DER MEER, W. *et al.* (2012). **Application of intra-oral dental scanners in the digital workflow of implantology**, PLOS One, 7, pp. 1-8.

YOUNG, J. ALTSCHULER, B.R. **Laser holography in dentistry. Journal of Prosthetic Dentistry**, Minneapolis, v. 38, p. 218-225, 1977.

ZARUBA, M.; MEHL. A. **Chairside systems: a current review. International Journal of Computerized Dentistry**, v. 20, n. 2, p. 123–149, 2017.

ZAVANELLI, *et al.* **Técnicas convencionais e atuais de moldagem em próteses fixas. In: Associação Brasileira de Odontologia; Pinto T, Verri FR, Carvalho Junior OB, organizadores. Pro-odonto prótese e dentística Programa de Atualização em Prótese Odontológica e Dentística: Ciclo 7. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2016. p. 119-76.**