

**FACULDADE SETE LAGOAS- FACSETE**

**PAULO ROBERTO DIAS ARAGÃO FILHO**

**NOVAS TECNOLOGIAS UTILIZADAS  
NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

Fortaleza - CE

2021

**PAULO ROBERTO DIAS ARAGÃO FILHO**

**NOVAS TECNOLOGIAS UTILIZADAS  
NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade Sete Lagoas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Ortodontia Bioprogressiva.

Orientador: Prof. Dr Jorge Lincolins Pereira Soares

Fortaleza - CE

2021



Monografia intitulada “**NOVAS TECNOLOGIAS UTILIZADAS NO  
TRATAMENTO ORTODÔNTICO**” de autoria do aluno  
**PAULO ROBERTO DIAS ARAGÃO FILHO.**

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ pela banca constituída dos seguintes  
professores:

---

Prof. Dr Jorge Lincolins Pereira Soares – IESO - Fortaleza

---

Profª. Dra Renata Torreão Viana de Melo Costa – IESO - Fortaleza

---

Profª. Dra. Antônia Laura Carvalho– IESO - Fortaleza

Fortaleza - CE

2021

FILHO, Paulo Roberto Dias Aragão  
FUNÇÕES DO QUADRIHÉLICE NO  
TRATAMENTO ORTODÔNTICO

Fortaleza, Faculdade Sete Lagoas FACSETE - IESO,

32 f:il  
Especialização, 2021.

Orientador: Prof. Dr Jorge Lincolins Pereira Soares

Monografia: Especialização em Ortodontia.

1. Ortodontia      2. Tecnologias      3. Diagnóstico

Faculdade Sete Lagoas FACSETE – IESO, Fortaleza – CE.

I. Título.

II. Jorge Lincolins Pereira Soares.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por tudo que conquistei durante esse curso, aos meus pais e meus irmãos por sempre me apoiarem e acreditarem em mim, a minha noiva que sempre esteve comigo em todos os momentos e ao meu sogro e minha sogra por me darem suporte nessa jornada.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

01 Scanners e softwares.....	16
02 Modelo digital.....	19
03 Modelo moderno de consultório.....	20
04 Scanners de modelo.....	21
05 Modelo digital.....	22

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O atual interesse na tecnologia digital no campo odontológico levou ao desenvolvimento de digitalização tridimensional e impressões digitais. As vantagens dos modelos digitais incluem mais eficiência no armazenamento e recuperação dos dados, maior versatilidade diagnóstica, facilidade na transferência e durabilidade superior. **OBJETIVO:** Descrever as novas tecnologias utilizadas no tratamento ortodôntico. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão sobre: as novas tecnologias utilizadas no tratamento ortodôntico. Para aprofundamento do tema, foi feita uma busca nas bases de dados: Pubmed, Periódicos CAPES e Scielo. Foram encontrados artigos, utilizando os descritores: Ortodontia, tecnologia, diagnóstico, no período de 2011 a 2019. Os critérios de inclusão foram: estudos de casos clínicos, artigos em inglês, espanhol e português; excluíram-se trabalhos que não contemplaram o assunto, trabalhos fora do período selecionado. Este trabalho dispensa a aprovação do comitê de ética em pesquisa por tratar-se de uma revisão assegurado nas resoluções vigentes 466/2012 e 510/2016 do CONEP/CNS/MS. **CONCLUSÃO:** A variedade de tecnologias disponíveis no mercado, precisão e rapidez para obtenção dos dados facilitam o diagnóstico, além da facilidade de armazenamento das informações e a possibilidade de se compartilhar rapidamente as informações via internet com outros profissionais são apontadas como as principais vantagens das novas tecnologias.

Palavras-chave: Ortodontia. Tecnologias. Diagnóstico.

## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The current interest in digital technology in the dental field has led to the development of three-dimensional scanning and fingerprints. The advantages of digital models include more efficiency in data storage and retrieval, increased diagnostic versatility, ease of transfer, and superior durability. **OBJECTIVE:** To describe the new technologies used in orthodontic treatment. **METHODOLOGY:** A review was carried out on: the new technologies used in orthodontic treatment. To deepen the theme, a search was made in the databases: Pubmed, CAPES Journals, Scielo. Articles were found using the descriptors: Orthodontics, technology, diagnosis, from 2011 to 2019. Inclusion criteria were: clinical case studies, articles in English, Spanish and Portuguese; works that did not contemplate the subject were excluded, works outside the selected period. This work dispenses with the approval of the research ethics committee because it is a review ensured in the current resolutions 466/2012 and 510/2016 of CONEP/CNS/MS. **CONCLUSION:** The variety of technologies available in the market, accuracy and speed to obtain data facilitate the diagnosis, in addition to the ease of storage of information and the possibility of quickly sharing information via the Internet with other professionals are pointed out as the main advantages of new technologies. **Keywords:** Orthodontics. Technologies. Diagnosis.

**Keywords:** Orthodontics. Technologies. Diagnosis.



# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Específicos.....	12
3. METODOLOGIA.....	13
4. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
5. DISCUSSÃO.....	24
6. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS	

# 1.INTRODUÇÃO

Os modelos odontológicos das arcadas dentárias frequentemente são usados para fins de diagnóstico, planejamento e tratamento, bem como para avaliar as posições dos dentes, relação oclusal, e avaliação espacial (BURZYNSKI et al, 2018).

O planejamento bem-sucedido do tratamento em odontologia requer informação diagnóstica precisa e extenso diagnóstico, e na ortodontia, a análise do modelo é uma parte essencial desse processo (CUPERUS et al, 2012).

Nos últimos anos, os modelos odontológicos têm sido convencionalmente feitos usando moldes de alginato e modelos de gesso, sendo considerados o padrão ouro. No entanto, os modelos de gesso precisam de espaço e condições favoráveis de armazenamento a longo prazo, para evitar deterioração ou quebra, o que poderia gerar perda substancial de dados do paciente (FLEMING et al, 2011).

Apesar de ser considerado um procedimento trivial e bem estabelecido na prática odontológica, a obtenção do modelo odontológico é um procedimento crítico e deve ser realizada com atenção aos detalhes, para reproduzir de forma precisa e confiável as estruturas orais (ARAGÓN et al, 2016).

Os modelos digitais podem ser criados indiretamente capturando os dados de superfície de impressões ou modelos de gesso com um scanner ou diretamente na boca do paciente usando um scanner intrabucal (LEE et al, 2018).

Métodos de fazer impressões dentárias evoluíram muito nas últimas décadas (FLEMING et al, 2011). Os scanners intrabucais foram desenvolvidos para oferecer a vantagem de obtenção de modelos odontológicos digitais diretamente do paciente sem necessidade de impressões dentárias, eliminando etapas para sua aquisição, como vazamento do gesso e a transferência da impressão para o laboratório (FLUGGE et al, 2013).

O uso de scanners intrabucais é um fenômeno crescente que envolve muitas áreas da odontologia. Diversos estudos na literatura mostraram a precisão desse método, investigando escaneamento de um único componente ou arcada completa comumente usadas em odontologia (SFRONDINI et al, 2018). Desde 1990, a tecnologia digital está se tornando parte dos registros dos pacientes em muitas práticas ortodônticas, a fim de melhorar qualidade e eficiência da consulta (MOREIRA et al, 2014).

São várias as ferramentas em desenvolvimento ou em aperfeiçoamento para atender as necessidades da Ortodontia, sempre em busca de uma maior precisão na análise dos problemas, e conseqüentemente em melhores resultados. Percebe-se nitidamente os grandes investimentos que consultórios e clínicas odontológicas tem feito em equipamentos de última geração. Podemos observar algumas tecnologias já testadas por várias instituições especializadas na área. As imagens 3D permitem precisão e confiabilidade nas medidas lineares entre pontos cefalométricos, visualizado na figura 2, utilizando feixes de tomografias volumétricas cone beam computadorizada 3D (CBCT).

## **2.OBJETIVOS**

Realizar uma revisão as novas tecnologias utilizadas no tratamento ortodôntico.

### **2.1Objetivos específicos**

- ✓ Discutir sobre as novas tecnologias;
- ✓ Apresentar tipos e características de scanners intrabucais utilizados em ortodontia;
- ✓ Descrever diferentes métodos de obtenção de modelos digitais;
- ✓ Utilização do sistema CAD/CAM na ortodontia;

### **3.METODOLOGIA**

Foi realizada uma revisão sobre: as novas tecnologias utilizadas no tratamento ortodôntico. Para aprofundamento do tema, foi feita uma busca nas bases de dados: Pubmed, Periódicos CAPES e Scielo. Foram encontrados artigos, utilizando os descritores: Ortodontia, tecnologia, diagnóstico, no período de 2011 a 2019.

Os critérios de inclusão foram: estudos de casos clínicos, artigos em inglês, espanhol e português; excluíram-se trabalhos que não contemplaram o assunto, trabalhos fora do período selecionado.

Este trabalho dispensa a aprovação do comitê de ética em pesquisa por tratar-se de uma revisão assegurado nas resoluções vigentes 466/2012 e 510/2016 do CONEP/CNS/MS.

## 4. REVISÃO DE LITERATURA

A função do scanner 3D é gerar uma imagem tridimensional através da aquisição de centenas de imagens, o scanner coleta informações sobre a distância de cada ponto da superfície do objeto. Durante o escaneamento, cada ponto na superfície atingido pelo feixe de luz é registrado pela câmera e as coordenadas tridimensionais são armazenadas na memória do computador que executa o escaneamento. As imagens são tiradas de diferentes ângulos, e a cada tomada são parcialmente sobrepostas umas às outras para obter uma reconstrução completa e precisa do modelo digitalizado, envolvendo assim toda a sua superfície. A localização espacial dos pontos é definida por suas coordenadas, e essas são usadas para a reconstrução digital no computador que está sendo digitalizado, obtendo o modelo 3D completo do objeto (MEDINA; PASCUAL; CAMPS, 2018).

A resolução real dos modelos 3D pode ser dividido o número de pontos pela área de superfície. Esses dados são usados para ver a relação entre resolução e precisão de cada scanner intrabucal (MEDINA; PASCUAL; CAMPS, 2018).

O software integrado da câmera, desempenha um papel fundamental na garantia da qualidade e precisão do modelo digital, pois controla a resolução selecionando os pontos gravados a serem retidos e gerenciando a reconstrução 3D, assim aprimorar e atualizar o software integrado da câmera aumentará consideravelmente a qualidade das imagens capturadas sem precisar alterar o equipamento.

Há vários modos de funcionamento de um scanner, para a obtenção da imagem tridimensional digital da boca do paciente. As tecnologias de câmeras variam consideravelmente e a aquisição de pontos para formar imagem é realizada de maneira variada, podendo ser por triangulação (Figura 1), projetando feixes de luz, imagens confocais paralelas ou vídeo estereofotogramétrico (LECOQ, 2016).

Os diferentes modos técnicos de funcionamento dos vários scanners, um caminho de digitalização correto é decisivo para resultados do escaneamento bem-sucedidos na captura de dado. O caminho de varredura do scanner intrabucal é o padrão de movimentação específico durante o procedimento, fazendo com que todo o volume de dados seja eficiente, sendo necessário atravessar todas as estruturas e por fim voltar ao ponto inicial da varredura, o que garante que as imagens individuais geradas pelo sistema óptico sejam sobrepostas com precisão suficiente obtendo maior precisão do modelo virtual (ZIMMERMANN; MEHL; REICH, 2015).

Os sistemas para a obtenção final do modelo digital podem ser fechados ou abertos. O sistema fechado é aquele em que os dados de varredura são primeiramente enviados para sistemas de armazenamento baseados na nuvem e pertencentes à empresa, os dados estão em um arquivo codificado, e perante pagamento do profissional, obtêm-se a imagem digital. No sistema aberto a exportação de dados é realizada posteriormente ao processamento, permitindo a exportação direta de arquivos. Recentemente, um número crescente de fabricantes vem oferecendo estes últimos sistemas (ZIMMERMANN; MEHL; REICH, 2015).

Figura 1– Alguns exemplos de scanners, e softwares.



Fonte: [www.glidewell dental.com](http://www.glidewell dental.com)



Os cirurgiões dentistas frequentemente usam modelos odontológicos para fins de planejamento de diagnóstico e tratamento. Os métodos de fazer impressões dentárias evoluíram nas últimas décadas, os modelos odontológicos convencionais em gesso obtidos através de impressões em alginato, estão sendo substituídos por modelos digitais devido ao interesse atual em imagens 3D e tecnologia digital na odontologia (BURZYNSKI et al, 2018).

A conversão digital completa foi motivada, particularmente, pela expansão da tomografia computadorizada de feixe cônico e pelo refinamento da imagem facial tridimensional. Uma outra engrenagem nesse processo é o avanço do escaneamento e modelo de estudo digital (FLEMING et al, 2011).

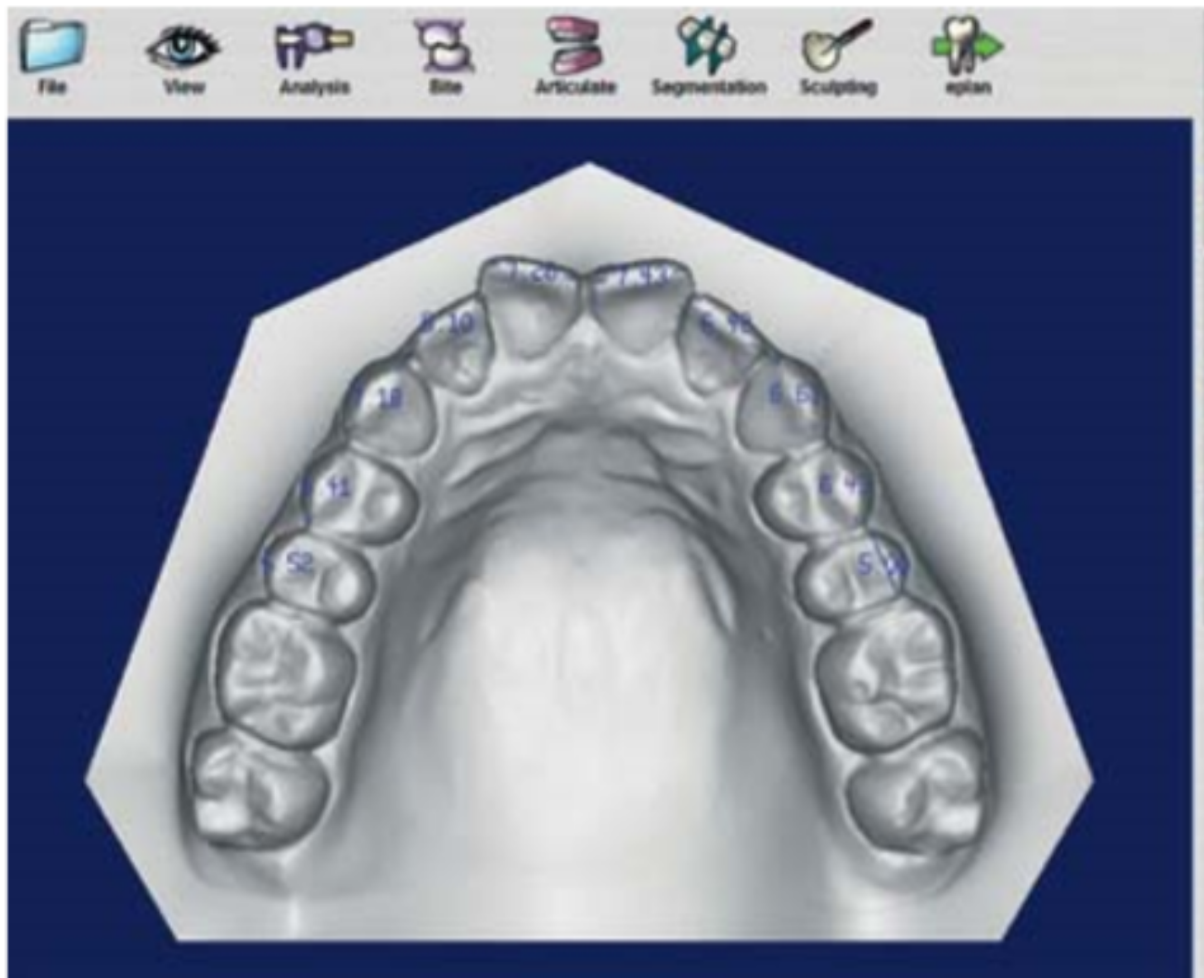
Contemporaneamente, as empresas desenvolveram tecnologias de digitalização para produzir modelos digitais, pelo método direto ou indireto. O primeiro é realizado diretamente da boca do indivíduo, com a utilização de scanners intraorais.

As vantagens dos modelos digitais incluem mais facilidade no armazenamento, uma vez que não há necessidade de espaço físico para os registros, facilitam a recuperação e compartilhamento de informações com laboratórios protéticos e simplificam a comunicação entre colegas em tratamentos multidisciplinares, contribuindo também para melhor gestão na prática profissional (BURZYNSKI et al, 2018; MOREIRA et al, 2014; FLEMING et al, 2011; OLIVEIRA et al, 2007).

Estas vantagens permitem maior versatilidade diagnóstica, transferência facilitada e durabilidade superior. Os modelos digitais podem ser usados para visualização, bem como para medições digitais usando software próprio (MOREIRA et al, 2014; FLEMING et al, 2011; OLIVEIRA et al, 2007).

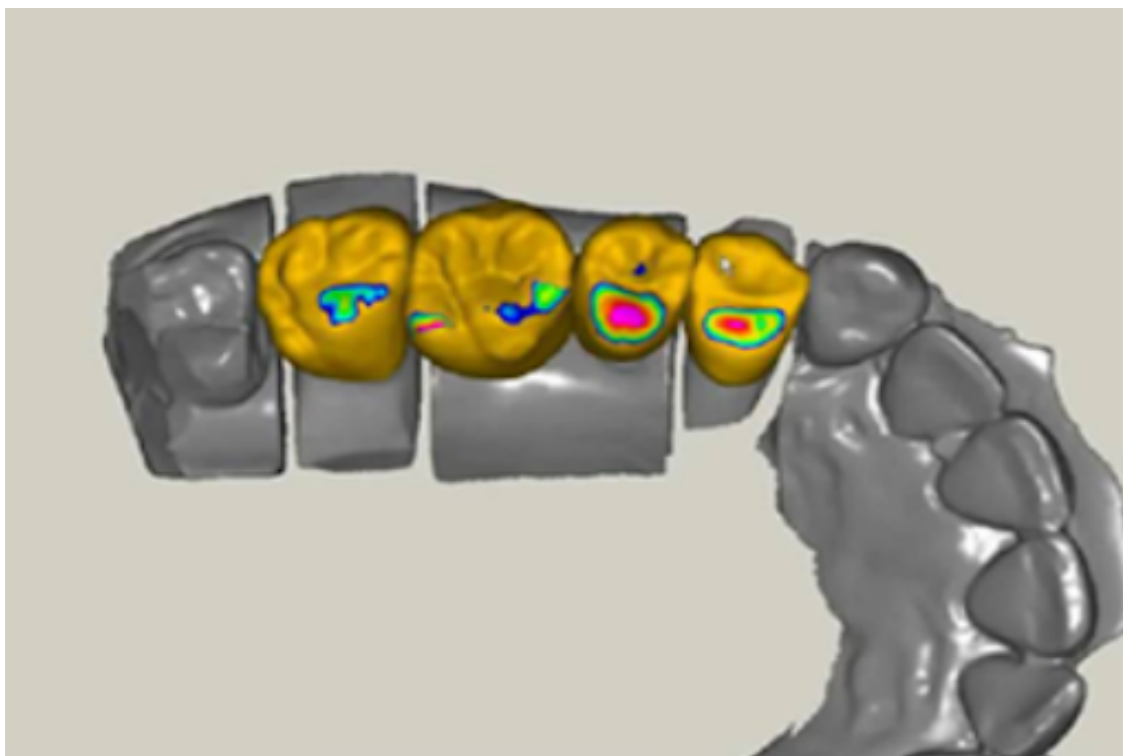
O termo CAD/CAM vem do inglês, sendo CAD, Computer-Aided Design e CAM, Computer-Aided Manufacturing. A imagem 3D gerada é transferida para um computador, no qual o programa CAD do sistema permite realizar o desenho da estrutura, e posteriormente executada na máquina de fresagem do mesmo sistema (CAM). Em resumo, os sistemas CAD/CAM apresentam três etapas: (1) obtenção dos dados, chamada de escaneamento (óptica mecânica ou laser); (2) software para elaboração dos dados obtidos; (3) produção da peça no material desejado em máquina automática seguindo as informações do software (CORREIA et al, 2006).

Figura 2– Scanners de modelo digital.



Fonte: [www.glidewelldental.com](http://www.glidewelldental.com)

Figura 3– Scanners de modelo.



Fonte: [https://www.google.com/search?q=novas+tecnologia+odontologia&rlz=1C1CHBD\\_pt-PTBR875BR875&sxsrf=ALeKk02cmgyofx8V9E8RlfJleSPqfY6SbA:1583605782830&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwic\\_pih\\_4joAhWuH7kGHaQwBJUQ\\_AUoAXoECA0QAw&biw=1366&bih=625#imgdii=1cRk\\_XLt0fYTIM:&imgc=6Q\\_urKKzdIPSQM](https://www.google.com/search?q=novas+tecnologia+odontologia&rlz=1C1CHBD_pt-PTBR875BR875&sxsrf=ALeKk02cmgyofx8V9E8RlfJleSPqfY6SbA:1583605782830&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwic_pih_4joAhWuH7kGHaQwBJUQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1366&bih=625#imgdii=1cRk_XLt0fYTIM:&imgc=6Q_urKKzdIPSQM):

Figura 4– Modelo moderno de consultório.



Fonte: [https://www.google.com/search?q=novas+tecnologia+odontologia&rlz=1C1CHBD\\_pt-PTBR875BR875&sxsr=ALeKk02cmgyofx8V9E8RlfJleSPqfY6SbA:1583605782830&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwic\\_pih\\_4joAhWuH7kGHaQwBJUQ\\_AUoAXoECA0QAw&biw=1366&bih=625#imgdii=1cRk\\_XLt0fYTIM:&imgc=6Q\\_urKKzdIPSQM](https://www.google.com/search?q=novas+tecnologia+odontologia&rlz=1C1CHBD_pt-PTBR875BR875&sxsr=ALeKk02cmgyofx8V9E8RlfJleSPqfY6SbA:1583605782830&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwic_pih_4joAhWuH7kGHaQwBJUQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1366&bih=625#imgdii=1cRk_XLt0fYTIM:&imgc=6Q_urKKzdIPSQM):

*Figura 5– Modelo digital.*



Fonte: [https://www.google.com/search?q=novas+tecnologia+odontologia&rlz=1C1CHBD\\_pt-PTBR875BR875&sxsr=ALeKk02cmgyofx8V9E8RlfJleSPqfY6SbA:1583605782830&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwic\\_pih\\_4joAhWuH7kGHaQwBJUQ\\_AUoAXoECA0QAw&biw=1366&bih=625#imgdii=1cRk\\_XLt0fYTIM:&imgc=6Q\\_urKKzdIPSQM](https://www.google.com/search?q=novas+tecnologia+odontologia&rlz=1C1CHBD_pt-PTBR875BR875&sxsr=ALeKk02cmgyofx8V9E8RlfJleSPqfY6SbA:1583605782830&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwic_pih_4joAhWuH7kGHaQwBJUQ_AUoAXoECA0QAw&biw=1366&bih=625#imgdii=1cRk_XLt0fYTIM:&imgc=6Q_urKKzdIPSQM):

As aplicações do CAD/CAM na ortodontia estão crescendo com o tempo, entretanto ainda não são utilizadas em larga escala na especialidade (MORTADI et al, 2012). Fabricantes de ortodontia personalizada, que oferecem serviços como guias para colagem indireta, afirmam que esses aparelhos reduzem o tempo total do tratamento, melhoraram a eficiência e produzem melhor resultados gerais nele. No entanto, muitos deles não são substanciadas por evidências científicas (BROWN et al, 2015).

Uma vantagem quanto a tecnologia de digitalização intrabucal é a associação com tecnologia de impressão 3D, pois possibilita que aparelhos ortodônticos personalizados sejam entregues para o paciente o mais rápido possível. Assim, a tecnologia do scanner intrabucal possui um grande potencial de aumentar a eficiência para os profissionais e pode eventualmente tomar o lugar das impressões convencionais (GRUNHEID et al 2014).

Vale ressaltar que a tecnologia está melhorando, e a incorporação do CAD/CAM tem sido positiva para a especialidade. No entanto, o conhecimento didático e a habilidade clínica do profissional permanecerá fundamental, pois o planejamento cuidadoso do tratamento e os ajustes de aparelhos e arcos são importantes, mesmo com os sistemas ortodônticos mais recente (BROWN et al, 2015).

## 5.DISSCUSSÃO

Nos últimos anos, a progressão da tecnologia digital tem instigado os profissionais da odontologia, acarretando grande interesse pelas imagens 3D. O uso de scanners intrabucais está aumentando gradativamente entre os ortodontistas, no entanto, para que este método seja viável e seu uso duradouro, deve demonstrar bons resultados sobre precisão, tempo e satisfação do paciente (SFRONDINI et al, 2018). Sendo a comprovação científica uma premissa indispensável para a utilização.

Os scanners intrabucais possuem distinções entre eles e devem ser levados em consideração, uma vez que influenciam diretamente na credibilidade do sistema digital, como por exemplo o tamanho do scanner intrabucal, e a necessidade de utilizar pó de contraste, pois são fatores que determinam a preferência do paciente. Bem como o modo e o princípio de captura dos dados, e também a representação da cor definem quão eficaz é o sistema utilizado (ZIMMERMANN; MEHL; REICH, 2015).

A diminuição do tamanho do scanner é uma vantagem, permitindo menor abertura de boca do paciente e causando menos desconforto durante o escaneamento intrabucal (GRUNHEID et al, 2014; MANGANO et al, 2018).

Os pacientes consideraram o tempo do escaneamento intrabucal ainda muito longo e a dimensão do scanner digital muito grande, dificultando o alcance na região lingual posterior, por exemplo. Além disso, durante o registro oclusal, a passagem mesio-distal da câmera poderia causar desconforto na área. No entanto, os fabricantes estão aumentando seus esforços para oferecer scanners intrabucais menores e mais velozes. As melhorias de tecnologia e hardware poderiam no futuro reduzir este problema (SFRONDINI et al, 2018).



Embora a verificação da exatidão e confiabilidade dos modelos digitais devam ser um pré-requisito para a aplicação clínica de qualquer nova tecnologia, apenas quatro estudos sobre scanners intrabucais foram sob condições intrabucais e apenas dois deles no âmbito clínico na revisão sistemática de Goracci et al em 2015. Portanto, há necessidade de uma padronização dos métodos para avaliar a confiabilidade das medidas.

Ao analisar este estudo de 2015 e os mais recentes, apesar de apresentarem metodologias diferentes e limitações, os resultados foram positivos em relação a utilização dos scanners intrabucais, indicando seu uso como método diagnóstico na ortodontia (NAIDU; FREER, 2013; GORACCI, et al, 2015; ZHANG; SUH; LEE, 2016; ZIMMERMAN et al, 2017; SFRONDINI et al, 2018).

As aplicações do CAD/CAM na ortodontia estão sem dúvida crescendo. Há várias utilidades do sistema que melhora a eficiência do tratamento e facilitam os resultados gerais do tratamento (BROWN et al, 2015).

Em relação ao tempo do escaneamento intrabucal e a moldagem com o alginato, na maioria dos estudos a técnica convencional foi mais rápida, com exceção do estudo de Sfrondini et al, 2018, sendo um procedimento cotidiano realizado pelos ortodontistas (BURZYNSKI et al, 2018; GRUNHEID et al 2014).

As diferenças na metodologia, e os distintos scanners utilizados nos estudos, sendo uns mais modernos que outros, implicam em resultados imprecisos em relação a esta comparação realizada entre o tempo requerido para a execução dos dois procedimentos (SFRONDINI et al, 2018).

Embora tenha diversas vantagens, o custo do scanner intrabucal ainda é alto para o ortodontista, e mais estudos precisam ser realizados para consolidar a sua utilização na especialidade, a aceitação dos pacientes e otimização do trabalho no planejamento e execução dos casos (SFRONDINI et al, 2018). Apesar das limitações deste trabalho, é possível notar que o uso dos scanners intrabucais tem contribuído ao trabalho exercido na ortodontia. A tecnologia mostrou facilitar as etapas de confecção de dispositivos e simplificar o acesso e compartilhamento da documentação do paciente, possibilitando o contato entre o profissional e o laboratório, bem como os demais profissionais em qualquer lugar do mundo.

Como a tecnologia de digitalização intrabucal continua a avançar com menores câmeras e tempos de aquisição mais rápidos, os pacientes podem mostrar maior preferência por impressões digitais, isso aparece em grande parte para ser baseado em conforto quando vários técnicos qualificados são usados (MANGANO et al, 2018). Alguns autores apontaram que o tempo necessário para a impressão digital diminui com o aumento da experiência clínica também para os scanners ativados em pó, devendo ser levado também em consideração (SFRONDINI et al, 2018)

## **6.CONCLUSÃO**

A variedade de tecnologias disponíveis no mercado tem promovido maior precisão e rapidez para realização do diagnóstico na ortodontia, além de facilitar o armazenamento das informações, documentos e exames como RX, tomografias e modelos digitais. Possibilitando compartilhar rapidamente essas novas tecnologias via internet para outros profissionais de forma imediata, vem sendo apontada como uma das principais vantagens dos avanços.

## REFERÊNCIAS

ABDUO J, ELSEYOUFI M. Accuracy of Intraoral Scanners: A Systematic Review of Influencing Factors. **European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry**, v.26, p.101–121. 2018.

ARAGÓN MLC, et al. Validity and reliability of intraoral scanners compared to conventional gypsum models measurements: a systematic review. **European Journal of Orthodontics**, v.38, n.4, p.429-434, 2016.

BROWN MW, et al. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.148, n.6, p.1067-1074. 2015.

BURHARDT, L. et al. Treatment comfort, time perception, and preference for conventional and digital impression techniques: A comparative study in young patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 150, n. 2, p.261-267. 2015.

BURZYNSKI J. A, et al. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.153, n.4, p.534-541. 2018.

CUPERUS AMR, et al. Dental models made with an intraoral scanner: A validation study. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.142, n.3, p.308-313. 2012.

CZARNOTA, J.; HEY, J.; FUHRMANN, R. Measurements using orthodontic analysis software on digital models obtained by 3D scans of plaster casts Virtuelle Modellvermessung mit einer kieferorthopa Analysesoftware nach 3-D-Scan von Gipsmodellen. **Journal of Orofacial Orthopedics**, v. 77, n. 1, p. 21–29, 2016.

EVANGELISTA, ME; BARATIERI, C. Os scanners intraorais na ortodontia: revisão de literatura. **Monografia (Especialização em Ortodontia)** – Associação Brasileira de Cirurgiões-dentistas de Florianópolis, 2018.

FLEMING PS, MARINHO V, JOHAL A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: A systematic review. **Orthodontics Craniofacial Research**, v.14, n.1, p.1-16, 2011.

FLUGGE, T. V. et al. Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.144, n.3, p. 471-478, 2013.

GORACCI C, et al. Accuracy , reliability , and efficiency of intraoral scanners for full- arch impressions : a systematic review of the clinical evidence. **European Journal Orthodontics**, v. 38, n.4, p. 422-428, 2015.

GUTH JF, KEUL C, STIMMELMAYR M, BEUER F, EDELHOFF D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. **Clinical Oral Investigations**, v.17, n. 4, p.1201-1208. 2012.

GRUNHEID T, MCCARTHY SD, LARSON BE. Clinical use of a direct chairside oral scanner: An assessment of accuracy, time, and patient acceptance. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.146, n. 5, p.673-682. 2014.

JOSÉ VS, et al. Dental measurements and Bolton index reliability and accuracy obtained from 2D digital, 3D segmented CBCT, a-and 3d intraoral laser scanner. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v.9, n.12, p.1466-e1473. 2017.

LEE H, CHA J, CHUN Y, KIM M. Comparison of the occlusal contact area of virtual models and actual models : a comparative in vitro study on Class I and Class II malocclusion models. **BMC Oral Health**, v.18, n.1, p.1-9, 2018.

LECOCQ G. Digital impression-taking: Fundamentals and benefits in orthodontics. **International Orthodontics**, v.14, n.2, p. 184-194, 2016.

MANGANO F, GANDOLFI A, LUONGO G AND LOGOZZO S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. **BMC Oral Health**, v.17, n.1, p.149, 2017. MANGANO A, et al. Conventional Vs Digital Impressions: Acceptability, Treatment Comfort and Stress Among Young Orthodontic Patients. **The Open Dentistry Journal**, v. 12, n. Suppl-1, M8, p. 118–124, 2018.

MEDINA-SOTOMAYOR P, PASCUAL-MOSCARDÓ A, CAMPS I. Relationship between resolution and accuracy of four intraoral scanners in complete-arch impressions. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v.10, n.4, p.361-e366. 2018.

MIYAZAKI, T. et al. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. **Dental Materials Journal**, v.28, n.1, p. 44- 56, 2012.

MOREIRA, DÉBORA DUARTE et al . Reliability of measurements on virtual models obtained from scanning of impressions and conventional plaster models. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 13, n. 4, p. 297-302, 2014 .

MORTADI N AL,. CAD/CAM/AM applications in the manufacture of dental appliances. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.142, n.5, p.727-733. 2012.

NAIDU D, FREER TJ. Validity, reliability, and reproducibility of the iOC intraoral scanner: A comparison of tooth widths and Bolton ratios. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.144, n.2, p.304-310. 2013.

RENNE W,et al. Evaluation of the accuracy of 7 digital scanners : An in vitro analysis based on 3-dimensional comparisons. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 118, n.1, p.36-42, 2017.

SCHOTT TIMM C, RAHIMA ARSALA, KATJA WEIMER. Students' perspectives on the use of digital versus conventional dental impression techniques in orthodontics. **BMC Medical Education**, v. 19, n. 1, p.1-6, 2019.

SFONDRINI M. F, et al. Computerized casts for orthodontic purpose using powder- free intraoral scanners: Accuracy, execution time, and patient feedback. **BioMed Research International**, p.1-8, 2018.

STANDARDIZATION, I. O. FOR. **Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results e Part 1: General principles and definitions (ISO 5725e1:1994)** Berlin, 1997.

TREESH, J. C. et al. Complete-arch accuracy of intraoral scanners. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.120, n.3, p.382-388, 2018.

WEBER DJ,et al. Clinical effectiveness and efficiency of customized vs. conventional preadjusted bracket systems. **Journal of Clinical Orthodontics**, v.47, n.4, p.261-266; quiz 268. 2013.

WIRANTO M. G, et al. Validity, reliability, and reproducibility of linear measurements on digital models obtained from intraoral and cone-beam computed tomography scans of alginate impressions. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.143, n.1, p.140-147. 2013.

ZHANG, F.; SUH, K.; LEE, K. Validity of Intraoral Scans Compared with Plaster Models: An In-Vivo Comparison of Dental Measurements and 3D Surface Analysis.**PLOS ONE**, v.11, n. 6,p. 1–10, 2016.

ZIMMERMANN, M. et al. Precision of guided scanning procedures for full-arch digital impressions in vivo " zision von Guided-Scanning-Verfahren bei digitalen Pra Gesamtkieferabformungen in vivo. **Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie**, v. 78, n. 6, p. 466–471, 2017.

ZIMMERMANN, M.; MEHL, A.; REICH, S. Intraoral scanning systems – a current overview. **International Journal of Computerized Dentistry**, v. 18, n. 2, p. 101–129, 2015.