



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

**FLUXO DIGITAL E SEUS BENEFÍCIOS NA RELAÇÃO CIRURGIÃO-DENTISTA E
PACIENTE – REVISÃO DE LITERATURA**

Anna Clara Correa Oliveira
Samara Dias Rossi

Orientador: Prof. Dr. Maurício Guilherme Lenza

Trindade - GO
2024

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UNIGOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

**FLUXO DIGITAL E SEUS BENEFÍCIOS NA RELAÇÃO CIRURGIÃO-DENTISTA E
PACIENTE – REVISÃO DE LITERATURA**

Anna Clara Correa Oliveira

Samara Dias Rossi

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitário
Goyazes – UniGoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Guilherme Lenza

Trindade - GO

2024

Anna Clara Correa Oliveira

Samara Dias Rossi

**FLUXO DIGITAL E SEUS BENEFÍCIOS NA RELAÇÃO CIRURGIÃO-DENTISTA E
PACIENTE – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Odontologia, aprovada pela seguinte
banca examinadora:

Prof. Dr. Maurício Guilherme Lenza (Orientador)

Universidade União de Goyazes

Prof. Me. Milena Moraes de Oliveira Lenza (Membro Interno)

Universidade União de Goyazes

Prof. Me. Gabriella Tavares Ferreira (Membro Externo)

Prof. Dr. Tainah Costa Firmiano Portilho (Suplente)

Universidade União de Goyazes

Trindade – GO

2024

Dedicamos este trabalho aos nossos queridos familiares que sempre estiveram ao nosso lado nos momentos difíceis e aos nossos professores que participaram da nossa caminhada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que sempre nos sustentou e ajudou em todas as fases da nossa vida.

Aos nossos pais, que sempre nos apoiaram e deram condições para chegarmos até a conclusão da nossa tão sonhada graduação.

E ao nosso orientador, Professor Doutor Maurício Guilherme Lenza, que se dispôs a nos conduzir na execução desse trabalho.

FLUXO DIGITAL E SEUS BENEFÍCIOS NA RELAÇÃO CIRURGIÃO-DENTISTA E PACIENTE – REVISÃO DE LITERATURA

Anna Clara Correa Oliveira¹
Samara Dias Rossi¹
Maurício Guilherme Lenza²

RESUMO

Introdução: A odontologia teve grande revolução com o fluxo digital, transformando o diagnóstico, planejamento e tratamento executado pelo cirurgião-dentista (CD). **Objetivos:** Ressaltar os benefícios do fluxo digital ao cotidiano do CD e seus pacientes. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura, cuja busca de dados foi realizada nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo e Google Acadêmico. **Resultados:** O fluxo digital possui aplicações específicas nas especialidades odontológicas, tendo como base o escaneamento intraoral somado ou não à tomografia computadorizada de feixe cônico, possibilitando diagnósticos mais complexos e precisos, permitindo reconstrução digital de todo complexo crânio-face-dentes, com maior precisão e detalhes dos dentes, menor tempo de cadeira e maior conforto para o paciente. **Conclusão:** O fluxo digital é eficiente em relação ao tempo de trabalho, tornando o tratamento mais previsível através do planejamento digital, trazendo maior conforto ao paciente durante as consultas e após os procedimentos.

Palavras-chave: Odontologia digital. Benefícios. Dentista. Paciente.

DIGITAL WORKFLOW AND ITS BENEFITS IN THE DENTIST-PATIENT RELATIONSHIP - A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Dentistry has undergone a great revolution with the digital workflow, transforming diagnosis, planning, and treatment executed by the dentist (DS). **Objectives:** To highlight the benefits of digital workflow to the DS's daily routine and their patients. **Methodology:** This is a literature review, carried out in the following databases: PubMed, Scielo, and Google Scholar. **Results:** The digital workflow has specific applications in dental specialties, based on intraoral scanning with or without cone-beam computed tomography, enabling more complex and accurate diagnoses, allowing digital reconstruction of the entire craniofacial and dental complex, with greater precision and detail of the teeth, shorter chair time, and greater comfort for the patient. **Conclusion:** Digital workflow is efficient in terms of time, making treatment more predictable through digital planning, providing greater comfort for the patient during appointments and after procedures.

Key-words: Digital dentistry. Benefits. Dentist. Patient.

¹ Acadêmicas do Curso de Odontologia da Universidade União de Goyazes.

² Orientador: Professor Doutor do Curso de Odontologia da Universidade União de Goyazes.

Sumário

INTRODUÇÃO	9
METODOLOGIA.....	11
REVISÃO DE LITERATURA	12
DISCUSSÃO	23
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS.....	26

INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos, a tecnologia se torna cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e isso não tem sido diferente na área profissional, inclusive dos cirurgiões-dentistas (HAIDAR et al., 2023; VIOLA et al., 2011). Atualmente, a odontologia digital oferece ferramentas adicionais ao consultório, visto que há muitos ganhos para o ambiente de trabalho, como uma maior agilidade nos procedimentos, melhoria da qualidade dos tratamentos e uma boa comunicação entre o profissional e o paciente (SCHIERZ et al., 2023).

Isso aconteceu mais evidentemente nos procedimentos de moldagem. A odontologia convencional possibilita que ela seja realizada a partir de hidrocolóides irreversíveis ou elastômeros. No entanto, esses tipos de moldagens podem apresentar falhas, rasgamento e presença de bolhas, durante o procedimento de moldagem ou ao vazar o gesso, comprometendo assim a qualidade do trabalho e consecutivamente o tratamento do paciente (GOMES et al., 2022). Evidencia-se que, além destas situações, durante o ato da moldagem há um risco de obstrução das vias aéreas e aspiração do material de moldagem convencional (SCHIERZ et al., 2023).

Em contrapartida, o modelo digital obtido a partir do escaneamento intraoral, trouxe um maior conforto ao paciente e maior qualidade com menor tempo de trabalho para o cirurgião-dentista (SIQUEIRA et al., 2021). Ademais, vale ressaltar que o fluxo digital torna a rotina clínica mais ágil e precisa através do uso de escâneres, câmeras intra-orais, impressoras 3D, fresadoras, tomografia computadorizada de feixe cônico e produção assistida por computador (CAD/CAM) (ZAMPROGNO et al., 2023). O sistema CAD/CAM tornou disponível materiais impressos e fresáveis, originando assim restaurações e próteses com melhora no ajuste e estética, além de uma previsibilidade do tratamento através de uma pré-visualização tridimensional no computador (SCHIERZ et al., 2023; TALARICO M., 2020).

Em suma, nota-se que a odontologia digital pode estar presente em toda a metodologia de um consultório, passando pelo diagnóstico, planejamento, tratamento e preservação. E, além disso, ela tem aplicabilidade em várias especialidades odontológicas como a Cirurgia, Ortodontia, Periodontia, Endodontia, Dentística e Prótese (HAIDAR et al., 2023; CECHELERO et al., 2021; COELHO et al., 2022).

O presente trabalho tem como objetivo relatar os benefícios que a Odontologia Digital trouxe ao cotidiano do cirurgião-dentista e seus pacientes.

METODOLOGIA

Este estudo é uma revisão de literatura que busca verificar as evidências disponíveis sobre os benefícios da odontologia digital para a prática clínica. Foram utilizadas as seguintes bases de dados virtuais em saúde: *Scientific Electronic Library online* – Pubmed e Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da saúde – Bireme e Google Acadêmico no período de 2010 a 2024, utilizando como busca as palavras-chave: odontologia digital, benefícios, dentista, paciente, bem como os seus correspondentes na língua inglesa: *digital dentistry, benefits, dentist e patient*.

Os critérios de inclusão foram os artigos que abordavam os benefícios para o paciente e o cirurgião-dentista. Foram excluídos resumos, artigos incompletos e literatura cinzenta.

Na busca, inicialmente, foram levantados 10.200 artigos e, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram considerados apenas 54 artigos.

REVISÃO DE LITERATURA

Na década de 1970, a história da odontologia digital surgiu juntamente com a tomografia computadorizada. Ela trouxe consigo imagens tridimensionais mais detalhadas dos dentes e estruturas adjacentes (HAIDAR, et al., 2023). O exame tomográfico permite o seccionamento de imagens nos três planos do espaço e sua reconstrução 3D em pequenas partes que possibilitam um diagnóstico mais preciso. Outrora, existiam apenas radiografias bidimensionais que não possuíam essa riqueza de detalhes (DE FREITAS et al., 2011).

Atualmente, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é utilizada para diversas finalidades clínicas como, por exemplo, no diagnóstico de cistos, tumores, dentes impactados, reabsorção dentária e localizar canais de difícil acesso (ARAÚJO et al., 2019). Além disso, ela também é utilizada no planejamento de cirurgias, tratamentos endodônticos e ortodônticos. Afinal, ela mostra imagens tridimensionais, com alta qualidade e com ausências de sobreposições e distorções de estruturas, visto que consegue ter uma visualização de diferentes ângulos (NASCIMENTO et al., 2021).

Em 1980, surgiu o Sistema *Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing* (CAD/CAM) com finalidade de promover restaurações que aderissem melhor a estrutura dental (HAIDAR et al., 2023). Essa tecnologia consiste em uma pré-visualização tridimensional que resulta em uma produção de próteses pelo uso de fresadoras e guias cirúrgicos pelo uso de impressoras 3D (CAM) (TALLARICO M., 2020). Esse sistema, disponível digitalmente, só é possível após um escaneamento dos dentes do paciente ou de um modelo de gesso. A partir disso, tem-se uma obtenção do modelo digital da arcada dentária, possibilitando assim o planejamento digital (CAD). Resumidamente, o Sistema CAD/CAM consiste em três etapas: escaneamento, processamento digital (software CAD) e fresagem / impressão 3D (CAM) (CAMARGO et al., 2018).



*Figura 1: Imagem de uma fresadora.
Fonte: Dentsply Sirona*



*Figura 2: Imagem de uma impressora 3D
Fonte: Uniqpro*

A tecnologia CAD/CAM trouxe muitas vantagens ao cirurgião-dentista, dentre elas, a diminuição de distorções, falhas e uma maior agilidade no processo, que facilita ao profissional, confeccionar a prótese em seu consultório (CAMARGO et al., 2018). Vale ressaltar que os pacientes também se beneficiam com os materiais fresáveis e impressos, pois eles contribuem para uma melhora na qualidade de vida, oferecendo um ajuste mais preciso, com uma estética superior nos procedimentos em que são submetidos e entregues em menor tempo (SCHIERZ et al., 2023).

Um dos avanços mais importantes do fluxo digital na odontologia foi o desenvolvimento do escâner intraoral (IOS) no início da década de 1980. Ele, em conjunto com a Tomografia Computadorizada de feixe cônico, permite um planejamento digital a partir do *software*/CAD, garantindo assim uma maior previsibilidade e eficácia em procedimentos cirúrgicos, como por exemplo, o de aumento de coroa clínica (Figura 3) (ALBERTON et al., 2019).

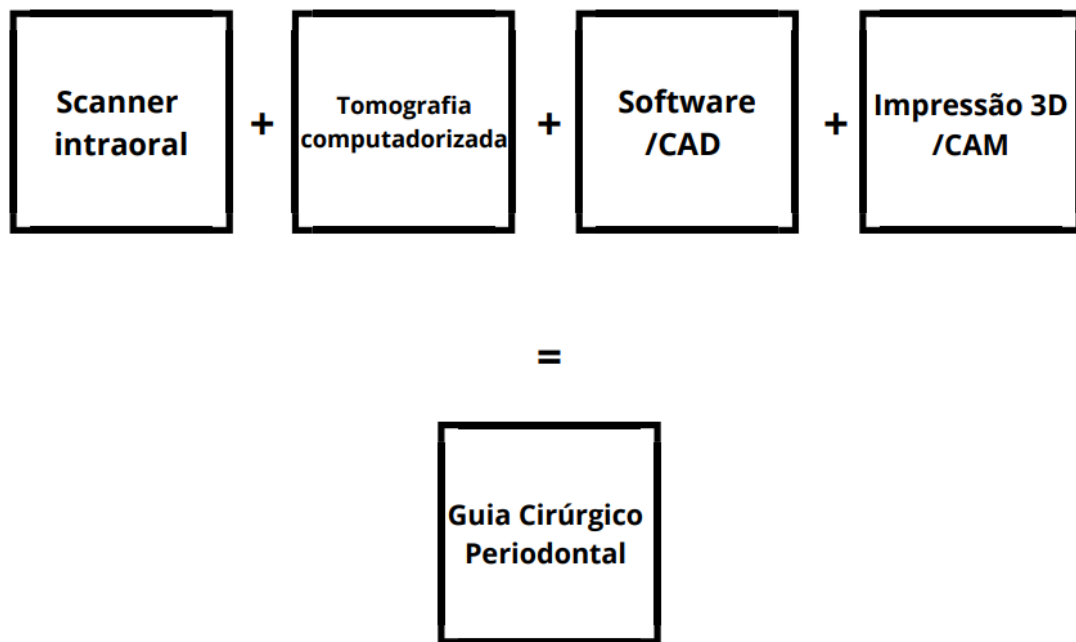


Figura 3: Fluxo de trabalho para confecção de guia cirúrgico periodontal

Fonte: Autor

Existem duas formas para obter o modelo digital: usando o escâner de bancada para escanear modelos de gesso (Figura B) ou o escâner intraoral para escanear diretamente a arcada do paciente (Figura A). Ressalta-se que o profissional precisa ter domínio das técnicas em ambos os casos para alcançar resultados satisfatórios (CECHELERO et al., 2021).

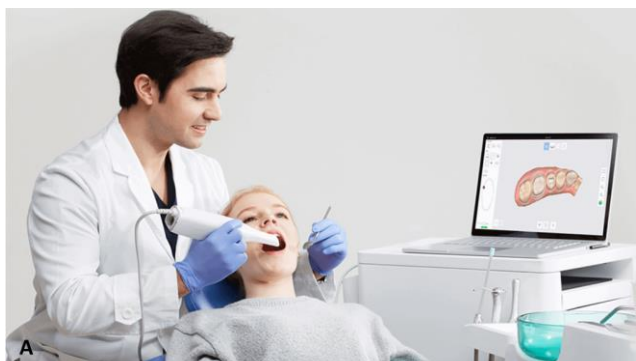


Imagem A: Escâner intraoral
Fonte: Dentsply



Imagem B: Escâner de bancada
Fonte: 3Shape

A utilização do escâner possibilita um diagnóstico preciso, pois a partir deles conseguimos ter uma malha tridimensional da anatomia bucal do paciente (ANDRE et

al., 2020). Atualmente existem escâneres que permitem a previsão precoce de desgaste dentário, detecta lesões cariosas e mostram onde tem acúmulo de biofilme. (LOIOLA et al., 2019).

O modelo digital obtido a partir do escaneamento, trouxe um maior conforto ao paciente, visto que não há necessidade de se preocupar com o incômodo dos materiais de moldagem tradicional (SIQUEIRA et al., 2021). E, além disso, é um procedimento rápido e eficaz, pois o cirurgião-dentista pode eliminar etapas transoperatórias como a da seleção de moldeiras (POLIDO, 2010). A partir do modelo digital, obtém-se restaurações de alta qualidade, guias cirúrgicos para implante, reabilitações protéticas e é possível realizar planejamentos ortodônticos (CECHELERO et al., 2021).

Há duas formas de trabalhar com o modelo digital: o modelo digital propriamente dito (disponível em computador) e o impresso. Essa tecnologia reduz também o tempo de trabalho do laboratório, afinal, não precisa vazar gesso, recortar e muito menos montar em articuladores convencionais. Além disso, é possível imprimir o modelo quantas vezes forem necessárias e eles possuem um menor risco de fratura (POLIDO, 2010).

1. A Odontologia digital nas especialidades

1.1 Endodontia

Os tratamentos dos canais radiculares calcificados têm se tornado cada vez mais eficientes graças ao *Endoguide* (Guia impresso para acesso endodôntico). Essa tecnologia faz uso do escâner intraoral, TCFC, modelos digitais e impressões 3D a fim de solucionar casos mais complexos, evitando desgastes excessivos e desvios no momento do acesso endodôntico (RIBEIRO et al., 2020). Vale dizer que antes, dentes com canais calcificados cujo tratamento não era possível de forma tradicional, necessitavam de intervenção cirúrgica. A endodontia guiada tem tomado cada vez mais espaço na rotina dos dentistas, pois a partir dela esse índice de cirurgias tende a diminuir, visto que muitos estudos têm demonstrado a eficiência dessa tecnologia (MAIA et al., 2019).

Dessa maneira, ressalta-se que pacientes com dentes cujos canais são de difícil acesso podem ficar menos tempo nas cadeiras odontológicas, pois o *Endoguide* diminui o tempo de tratamento. Além disso, reduz o tamanho da cavidade no acesso aos canais (preserva estrutura dental) e evita imprevistos como por exemplo perfurações que acabam gerando dor imediata e sangramento intenso (CONNERT et al., 2019; DABROWSKI et al., 2022; RODRIGUES et al., 2023).



Figura 4: Adaptação intraoral do endoguide
Fonte: CERO Imagem

1.2 Implantodontia

Os profissionais que atuam na implantodontia também são beneficiados com o fluxo digital em seu cotidiano, uma vez que eles conseguem ter uma maior segurança durante as cirurgias, pois atualmente o uso do escâner e da TCFC (exame mais indicado para avaliar altura e espessura dos ossos da maxila e mandíbula) possibilitam um planejamento digital prévio e a confecção de guias cirúrgicos que orientarão a posição tridimensional do implante (BRITO et al., 2021). Dessa forma, o risco de complicações, como por exemplo, uma lesão no canal mandibular, diminui significativamente se o profissional seguir todos os protocolos clínicos (CREMONINI et al., 2015).

O planejamento reverso na implantodontia gera uma diminuição do tempo cirúrgico. Ele é feito a partir de um software CAD que possibilita informações dimensionais importantes para uma melhor qualidade (função e estética) na reabilitação implantossuportada (SALES et al., 2022).

O paciente submetido a uma cirurgia de implante com o auxílio do fluxo digital passa por uma cirurgia menos invasiva e traumática, o que faz, inclusive, com que ele tenha um maior conforto pós-operatório (SANTOS et al., 2023).



*Figura 5: Guia Cirúrgico para implante
Fonte: Brito et al., 2021.*

1.3 Periodontia

O periodontista também é favorecido com a odontologia digital. Através da TCFC é possível diagnosticar, de forma precisa, condições periodontais como, por exemplo, perdas ósseas (ARAÚJO et al., 2019). O sistema CAD/CAM proporciona a produção de guias cirúrgicos digitais para ajudar no processo de remoção óssea e gengival na cirurgia de aumento de coroa clínica. Essas tecnologias permitem uma maior previsibilidade e eficácia dos tratamentos (MIZUTANI et al., 2022).

O paciente consegue ter uma ideia de como o sorriso ficará antes mesmo do início da cirurgia. Dessa forma, ele tem maior liberdade para decidir se está de acordo ou não com o tratamento. Ressalta-se que fazer uma cirurgia periodontal guiada diminui o risco de recessões gengivais, dor e sensibilidade (ALBERTON et al., 2019).



*Figura 6: Guia cirúrgico periodontal
Fonte: DE FREITAS et al., 2022*

1.4 Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial

Tanto para o cirurgião-dentista quanto para o paciente, as cirurgias odontológicas podem se tornar menos invasivas com o auxílio do fluxo digital. O planejamento cirúrgico para uma cirurgia ortognática virtual tridimensional tem um

elevado nível de detalhe e gera um maior controle operacional. Hoje em dia existem softwares que simulam virtualmente os movimentos da maxila, mandíbula e mento a fim de criar um planejamento virtual e uma intervenção cirúrgica através do uso de guias cirúrgicos (OLIVEIRA et al., 2024).

A utilização da tecnologia CAD/CAM ajuda de forma eficaz na transferência do planejamento para o momento da cirurgia, deixando assim o procedimento menos traumático (melhor pós-operatório) e com mais otimização do tempo (SCHMIDT et al., 2022; DE ANDRADE LOIOLA et al., 2016). Além disso, destaca-se que a tomografia computadorizada auxilia a diagnosticar traumas, anormalidades maxilomandibulares e fraturas de face (ARAÚJO et al., 2019).

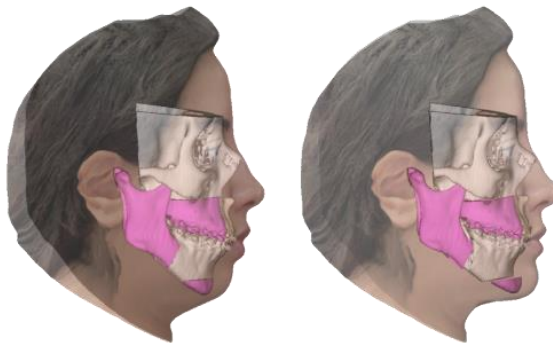


Figura 7: Planejamento virtual cirúrgico

Fonte: 3D Surgery

1.5 Odontopediatria

Os odontopediatras utilizam técnicas de modelagem de comportamento diariamente em seus consultórios a fim de se obter maior aceitação por parte das crianças aos tratamentos (MOREIRA et al., 2021). Porém, mesmo assim, parte delas ainda sentem medo no momento da anestesia. Atualmente, existe a possibilidade da administração da anestesia local ser controlada por computador. Essa tecnologia reduz a dor, visto que diminui a pressão no momento da punção anestésica (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY et al. 2020).

Com a finalidade de agilizar os procedimentos, o cirurgião-dentista pode fazer uso do escâner intraoral. Ele traz um maior conforto à criança, pois não precisa usar os materiais de moldagem convencional, uma vez que eles possuem gostos e odores que não são bem aceitos pelos pacientes (BURHARDT et al., 2016).

As restaurações indiretas feitas para dentes decíduos e permanentes dos pacientes pediátricos também tiveram uma melhora na estética e função. Além de que

são procedimentos mais rápidos por causa da tecnologia CAD/CAM (BURDE et al., 2016).



Figura 8: Morpheus- Anestesia local controlada

Fonte: Dental Shalon

1.6 Ortodontia

O diagnóstico na ortodontia, assim como em todas as especialidades odontológicas, é uma importante etapa clínica. A TCFC é utilizada em situações em que as radiografias bidimensionais apresentam limitações. Ao eliminar as sobreposições, essa técnica tridimensional auxilia na avaliação cefalométrica, no planejamento orto-cirúrgico, na localização de dentes inclusos, na visualização da espessura do osso alveolar de suporte (inclusive para colocação de mini implantes de ancoragem ortodôntica) e na avaliação do movimento dentário nas regiões de osso atrésico (ARAÚJO et al., 2019; NETO et al., 2010).

O fluxo digital participa positivamente no armazenamento da documentação do paciente, diminuindo a necessidade de grandes espaços físicos e o risco de danos ou perda. Nesse sentido, o digital contribui com o meio ambiente, pois como consequência reduz a geração de resíduos. (CAMARDELLA et al., 2015; HSU et al. 2022).

O modelo digital obtido a partir do escaneamento é essencial para o planejamento virtual. Embora alguns artigos apontem para uma maior previsibilidade e melhores resultados, esse assunto continua controverso na literatura. O *setup*, técnica utilizada para simular o tratamento ortodôntico, atualmente pode ser feito de forma virtual. Assim, ele demanda menos tempo e facilita a comunicação entre o profissional e o paciente (GUIMARÃES et al., 2021).

Os alinhadores confeccionados pelo sistema CAD/CAM são uma realidade e tem se popularizado cada vez mais, pois possuem muitas vantagens em relação aos

aparelhos ortodônticos de braquetes. Dentre elas podemos citar: maior conforto, estética favorável, fácil higienização e ausência de restrição alimentar (CAMARDELLA et al., 2015; ROGRIGUES et al., 2019).



*Figura 9: Alinhador ortodôntico
Fonte: Blog Odontoclinic*

1.7 Prótese

O sistema CAD/CAM tem alcançado próteses fixas cada vez mais estéticas, resistentes e bem adaptadas à estrutura dental (FRAGÔSO et al., 2024). Além disso, o tempo de trabalho do dentista é otimizado, pois as próteses podem ser entregues em uma única sessão a depender da tecnologia disponível no consultório e da complexidade do caso (VANDENBERGHE et al., 2020). Uma restauração indireta pode ser projetada em computador dentro de poucos minutos e, a partir disso, fresá-la dentro de uma hora (ÖZDEMİR et al., 2021).

A utilização de articuladores digitais tem tomado espaço na prática clínica dos protesistas, pois os faz ter uma precisão maior dos casos, além de superar as limitações dos articuladores mecânicos convencionais (modelos de gessos podem sofrer distorções e o material utilizado para registro de mordida pode sofrer deformação). Utilizando essa tecnologia, é possível monitorar movimentos dinâmicos inclusive da articulação temporomandibular (MAESTRE-FERRÍN et al., 2012; BOHNER et al., 2016).

O paciente que busca um tratamento protético tem uma maior previsibilidade e fácil entendimento ao dialogar com o dentista a respeito do planejamento do caso. Ressalta-se que há uma maior segurança no momento de autorizar a realização dos procedimentos após visualizá-los na tela de um computador (SALES et al., 2022).

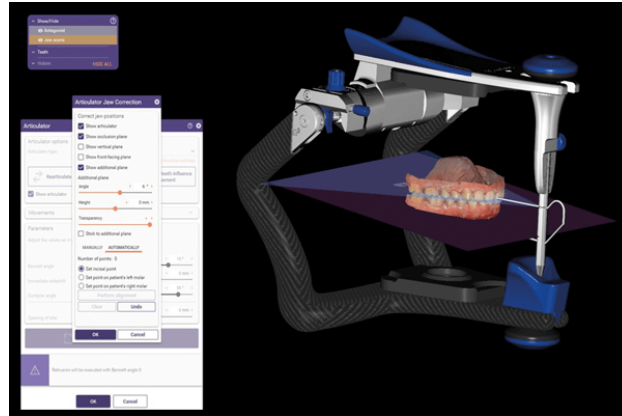


Figura 10: Articulador virtual

Fonte: Revista implantNews

1.8 Dentística

A aparência do sorriso tem um impacto significativo no bem-estar pessoal. Atualmente, muitos pacientes estão em busca de um sorriso ideal e a área da odontologia que tem como intuito solucionar esse problema é a dentística. Ela preconiza a função e estética dos dentes e atualmente tem utilizado do fluxo digital para alcançar seus objetivos (GUEDES et al., 2021; MELO et al., 2019).

A partir do avanço da tecnologia, foram desenvolvidas ferramentas importantes no âmbito da odontologia, tal qual o software Digital Smile Design (DSD). Ele permite que o cirurgião-dentista planeje virtualmente, de forma completa, a reabilitação oral e que o paciente tenha uma previsão, antes mesmo de começar, de como poderá ficar seu sorriso (CERVINO et al. 2019).

O planejamento virtual possibilita fazer um enceramento digital, imprimir o modelo em impressora 3D e produzir guias de silicone para confeccionar as paredes palatinas dos dentes, que receberão as facetas de resina composta. Além disso, esse planejamento permite montar em articulador virtual a fim de avaliar se essas facetas futuramente falharão ou não por interferências oclusais (LIMA et al., 2023).

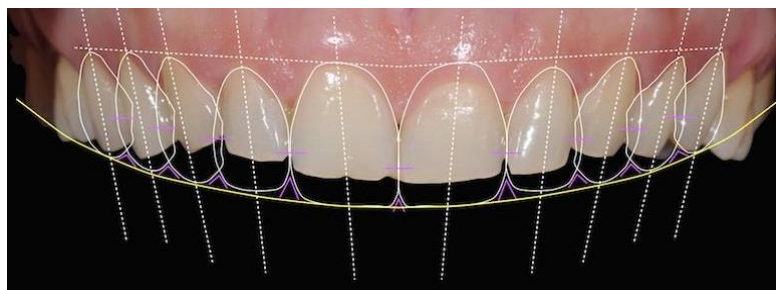


Figura 11: Software DSD

Fonte: EAP Goiás

1.9 Outras especialidades

Assim como nas demais áreas odontológicas citadas anteriormente, as outras especialidades também estão trabalhando com o fluxo digital. A exemplo temos a Odontologia Legal que utiliza a virtópsia como uma forma menos invasiva de identificação humana, quando comparada a necropsia, e a Harmonização Orofacial, que utilizam escâneres faciais e softwares, que geram uma maior previsibilidade de procedimentos com alteração volumétrica na face (COELHO et al., 2022; MAI et al., 2021).

DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura se propôs a relatar os benefícios que a odontologia digital trouxe ao cotidiano do cirurgião-dentista e seus pacientes. Nesse sentido, alguns trabalhos consideraram que os profissionais e os pacientes tiveram uma maior previsibilidade do tratamento odontológico ao fazer uso do fluxo digital em seus consultórios. (SCHIERZ et al., 2023; TALLARICO et al., 2020; ALBERTON et al., 2019; MIZUTANI et al., 2022; GUIMARÃES et al., 2021; SALES et al., 2020 e CERVINO et al., 2019)

Além disso, foi observado a melhora na comunicação entre o dentista-laboratório e dentista-paciente, passando inclusive uma maior segurança no momento da autorização dos procedimentos clínicos (SCHIERZ et al., 2023; GUIMARÃES et al., 2021; OLIVEIRA et al., 2023; CAMARDELLA et al., 2015; SALES et al., 2020 e POLIDO, 2010).

Uma grande vantagem relatada nos artigos é a agilidade que o fluxo digital traz à rotina clínica dos dentistas em diferentes especialidades odontológicas (CAMARGO et al., 2018; ZAMPROGNO et al., 2023; BURHARDT et al., 2016; POLIDO, 2010; BURDE et al., 2016; LOIOLA et al., 2016 e SCHMIDT et al., 2022).

Alguns autores afirmam que houve uma melhora na qualidade dos tratamentos ao utilizar escâneres e o sistema CAD/CAM. (SCHIERZ et al., 2023; GOMES et al., 2022; SIQUEIRA et al., 2021; SALES et al., 2022). Outros trabalhos apontam que a TCFC faz com que os diagnósticos sejam mais precisos (NASCIMENTO et al., 2021; BRITO et al., 2021; LIMA et al., 2011; ARAÚJO et al., 2019 e NETO et al., 2010).

Os pacientes têm um maior conforto nas consultas, principalmente pela utilização dos escâneres no momento da obtenção do modelo digital da arcada dentária, visto que a moldagem convencional possui gostos e odores mal aceitos por eles. (GOMES et al., 2022; SCHIERZ et al., 2023, SIQUEIRA et al., 2021 e BURHARDT et al., 2016).

As cirurgias podem se tornar menos invasivas com a utilização dos guias cirúrgicos produzidos através do fluxo digital (OLIVEIRA et al., 2024; LOIOLA et al., 2016 e SCHMIDT et al., 2022).

Ainda que existam inúmeros benefícios, o cirurgião-dentista precisa aperfeiçoar diariamente a técnica para evitar erros ao utilizar as tecnologias, pois apesar das grandes evoluções, a odontologia digital também traz novos desafios e limitações

(ANDRÉ, 2020; HAIDAR, 2023 e CECHELERO et al., 2021). Nesse mesmo sentido, alguns autores citaram como desvantagem os custos elevados para ter um fluxo digital nos consultórios odontológicos (HAIDAR, 2023; ROCHA et al., 2024; EMERICK et al., 2022).

Embora grande parte dos artigos levantados (SCHIERZ et al., 2023; TALARICO M., 2020; ALBERTON et al., 2019; MIZUTANI et al., 2022; GUIMARÃES et al., 2021; SALES et al., 2020 e CERVINO et al., 2019) mencionem que a odontologia digital entrega melhores resultados com maior previsibilidade, outros estudos apontam o contrário na área da ortodontia, quando se tenta prever o tratamento com alinhadores. Neles é possível perceber que algumas movimentações, como as verticais, são mais desafiadoras de se obterem (RIBEIRO et al., 2023; CASTROFLORIO et al., 2023; ALWAFI et al., 2023).

CONCLUSÃO

O fluxo digital mostrou-se eficiente em relação ao tempo de trabalho do cirurgião-dentista e laboratórios de prótese. Além disso, tornou o tratamento mais previsível em grande parte das especialidades através do planejamento digital e guias cirúrgicos.

Observou-se que a odontologia digital trouxe um maior conforto ao paciente durante a consulta odontológica, principalmente durante o escaneamento e nos pós-operatórios de cirurgias. Sendo elas menos invasivas com o planejamento virtual, TCFC e guias cirúrgicos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Tharles Lindenberg et al. Aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico odontológico—Revisão de literatura. **Revista uningá**, v. 56, n. S7, p. 43-56, 2019.
- ALWAFI, Abdulraheem et al. Overview of systematic reviews and meta-analyses assessing the predictability and clinical effectiveness of clear aligner therapy. **Dentistry Review**, v. 3, n. 4, p. 100074, 2023.
- ANDRÉ, C.B. Escaneamento intrabucal: erros frequentes. **Rev Clín Ortod Dental Press**. 2020 Abr-Maio;19(2):28-35
- ALBERTON, Victória et al. Uso do guia cirúrgico duplo periodontal para aumento de coroa clínica relato de caso. **Prosthes. Esthet. Sci**, v. 8, n. 31, p. 69-78, 2019.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY et al. Use of local anesthesia for pediatric dental patients. **The Reference Manual of Pediatric Dentistry**. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry, p. 318-23, 2020.
- BOHNER, Lima et al. O uso do articulador virtual na Odontologia Restauradora. **Journal of Clinical Dentistry & Research**, v. 13, n. 2, 2016.
- BRITO, Ericles Marinho et al. Planejamento digital para cirurgia guiada com implantes dentários: relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e424101523080-e424101523080, 2021.
- BURHARDT, Lukasz 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, 2016.
- BURDE, Alexandru-Victor et al. Highlighting knowledge, attitude and practices regarding CAD/CAM technology among oral healthcare providers in Cluj-Napoca. **International Journal of Medical Dentistry**, v. 20, n. 4, p. 293-300, 2016.
- CAMARGO, Isabella Figueiredo et al. Sistemas CAD/CAM e suas aplicações na odontologia: Revisão da literatura. **Revista Uningá**, v. 55, n. S3, p. 221-228, 2018.
- CASTROFLORIO, Tommaso et al. Predictability of orthodontic tooth movement with aligners: effect of treatment design. **Progress in orthodontics**, v. 24, n. 1, p. 2, 2023.
- CAMARDELLA, Leonardo Tavares et al. A utilização do fluxo de trabalho digital no tratamento ortodôntico e orto-cirúrgico. **Orthod. Sci. Pract**, v. 8, n. 31, p. 305-314, 2015.
- CECHELERO, Eduarda Bianchini; BELLAN, Mariá Cortina; BISI, Maurício André. Análise comparativa de técnicas de escaneamento digital: estudo in vitro. **Archives of health investigation**, v. 10, n. 2, p. 248-254, 2021.

CERVINO, Gabriele et al. Dental restorative digital workflow: digital smile design from aesthetic to function. **Dentistry journal**, v. 7, n. 2, p. 30, 2019.

COELHO, Bárbara Dantas; PINTO, Paulo Henrique Viana; DA SILVA, Ricardo Henrique Alves. Avanços da odontologia digital na prática forense: a virtópsia enquanto técnica para identificação humana em Odontologia Legal. **Saúde Ética & Justiça**, v. 27, n. 2, p. 53-59, 2022.

CONNERT, Thomas et al. Guided endodontics versus conventional access cavity preparation: a comparative study on substance loss using 3-dimensional–printed teeth. **Journal of endodontics**, v. 45, n. 3, p. 327-331, 2019.

CREMONINI, Caio Cesar et al. Utilização de guias cirúrgicas para colocação de implantes dentários: revisão de literatura. **Braz J Periodontol**, v. 25, n. 2, p. 40-47, 2015.

DAŁBROWSKI, Wojciech et al. Guided endodontics as a personalized tool for complicated clinical cases. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 16, p. 9958, 2022.

EMERICK, Rafaella B.; GONÇALVES, Sandro S.; LABUTO, Mônica Miguens. Obtenção de modelos digitais e sua contribuição na odontologia. **Cadernos de Odontologia do UNIFESO**, v. 4, n. 2, 2022.

FREITAS, Rayfe Heleodoro de et al. Aumento de coroa clínica estético utilizando o planejamento digital e guia cirúrgico duplo. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 31, n. 90, p. 121-133, 2022.

FRAGÔSO, Diego Francisco Sena; DE MELO, Eduardo Henriques. Odontologia digital e prótese dentária: uma revisão de literatura. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, v. 14, n. 1, p. 48-53, 2024.

GOMES, Beatriz Amorim et al. Reabilitação Oral com Laminados Cerâmicos utilizando Escaneamento Digital: Relato de Caso. **ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION**, v. 11, n. 3, p. 469-475, 2022.

GUIMARÃES, Glaucio Serra; DA SILVA, Marcela Morgana Teixeira; DE MORAIS, Liliane Siqueira. A ortodontia na era digital. **Journal of Multidisciplinary Dentistry**, v. 11, n. 3, p. 121-35, 2021.

GUEDES, Francielly do Carmo et al. Perspectivas da odontologia estética alinhada com a odontologia digital: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 1782-1790, 2021.

HAIDAR, Ziyad S. Digital dentistry: past, present, and future. **Digital Medicine and Healthcare Technology**, n. 16, 2023.

HSU, Li-Ping; HUANG, Yung-Kai; CHANG, Yu-Chao. The implementation of artificial intelligence in dentistry could enhance environmental sustainability. **Journal of Dental Sciences**, v. 17, n. 2, p. 1081, 2022.

LIMA, Stella Maris de Freitas; REZENDE, Taia Maria Berto. Benefícios de exames tomográficos na endodontia: revisão de literatura. **Oral Sciences**, p. 26-31, 2011.

LIMA, Rodolfo Xavier de Sousa et al. Facetas diretas em resina composta utilizando o fluxo digital para planejamento: relato de caso. **Revista Ciência Plural**, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2023.

LOIOLA, Marlos et al. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. **Ortodontia SPO**, v. 52, n. 1, p. 86-90, 2019.

LOIOLA, Marlos Eurípedes et al. Planejamento virtual tridimensional em cirurgia ortognática—um novo estado da arte. **Orthod. Sci. Pract.** 2016.

MAIA, Lucas Moreira et al. Case reports in maxillary posterior teeth by guided endodontic access. **Journal of endodontics**, v. 45, n. 2, p. 214-218, 2019.

MAESTRE-FERRÍN, Laura et al. Virtual articulator for the analysis of dental occlusion: an update. **Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal**, v. 17, n. 1, p. e160, 2012.

MAI, Hang-Nga et al. Accuracy of portable face-scanning devices for obtaining three-dimensional face models: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 1, p. 94, 2021.

MELO, Ana Karoline Vieira et al. Importância da inter-relação entre oclusão e dentística restauradora na busca por um sorriso estético e funcional: uma revisão de literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 8, n. 6, 2019.

MIZUTANI, Fábio Shiniti; DE FREITAS, Atila; NASTRI, Victor Hugo Taddeo. Cirurgia de aumento de coroa clínica com o uso de guia cirúrgico produzido digitalmente. **Full Dent. Sci**, v. 13, n. 50, p. 14-23, 2022.

MOREIRA, Júlia Souza et al. Técnicas de manejo comportamental utilizados em odontopediatria frente ao medo e ansiedade. **E-Acadêmica**, v. 2, n. 3, p. e032334-e032334, 2021.

NASCIMENTO, João Victor Menezes do et al. Tomografia computadorizada em odontologia: a rotina de indicações em uma clínica privada de imagens. **Diálogos em Saúde**, v. 4, n. 1, 2021.

NETO, José Rino et al. Aplicações da tomografia computadorizada em ortodontia: “o estado da arte”. **Rev Clin Ortod Dental Press**, v. 9, n. 1, p. 72-84, 2010.

OLIVEIRA, Jhonny Renato Serafim de; RODRIGUES, Lorena dos Santos; FINCK, Nathalia Silveira. O fluxo de trabalho e a aplicação da impressão 3D na odontologia. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 5, p. e12747-e12747, 2023.

OLIVEIRA, Klaus Rodrigues; MARANHÃO, Carolina; ALBUQUERQUE, Marques Miranda. O uso do planejamento virtual na cirurgia ortognática. **Revista Brasileira de Cirurgia Plástica**, v. 38, p. e0843, 2024.

ÖZDEMİR, Gökhan et al. Virtual articulators, virtual occlusal records and virtual patients in dentistry. **Journal of Experimental and Clinical Medicine**, v. 38, n. 3s, p. 129-135, 2021.

POLIDO, Waldemar DE. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 15, p. 18-22, 2010.

RIBEIRO, Filipe Henrique Barbosa et al. Aspectos atuais da Endodontia guiada. **HU revista**, v. 46, p. 1-7, 2020.

RIBEIRO, Suelly Maria Mendes et al. Orthodontic aligners: between passion and science. **Dental Press Journal of Orthodontics**, v. 28, n. 6, p. e23spe6, 2023.

RODRIGUES, Vanessa Tomé; FERREIRA, Daniel Lopes Gameiro. Perfuração coronária e radicular. **Revista Cathedral**, v. 5, n. 2, p. 15-24, 2023.

ROCHA, Camila Sousa Coelho et al. Escaneamento digital odontológico: Revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 10, p. 4992-5006, 2024.

SALES, Andrea; KUNKEL, Elizete; VASQUES, Torres. **Digital Thinking – A odontologia digital na prática**. 1 ed. São Paulo: Napoleão, 2022.

SANTOS, Maria Clara; MATOS, Murilo. Planejamento digital de cirurgia guiada para implantodontia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 10, p. 3638-3649, 2023.

SCHIERZ, Oliver et al. Digital Dentistry and its Impact on Oral Health-Related Quality of Life. **Journal of Evidence-Based Dental Practice**, p. 101946, 2023.

SCHMIDT, Beatriz Ingrid dos Santos; ALCANTARA, Alessandro Berti Amorin. Planejamento virtual para otimização da cirurgia ortognática: Revisão Integrativa. **Revista Ciência e Saúde On-line**, v. 7, n. 3, 2022.

SIQUEIRA, Rafael et al. Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. **Clinical oral investigations**, p. 1-15, 2021.

TALLARICO, Marco. Computerization and digital workflow in medicine: focus on digital dentistry. **Materials**, v. 13, n. 9, p. 2172, 2020.

VANDENBERGHE, Bart. The crucial role of imaging in digital dentistry. **Dental Materials**, v. 36, n. 5, p. 581-591, 2020.

ZAMPROGNO, Luísa Simonassi et al. Fluxo digital na rotina dos cirurgiões dentistas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 10, p. e13859, 2023.