



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**TRANSFORMANDO SORRISOS : OS IMPACTOS
PSICOSSOCIAIS DO PLANEAMENTO DE REABILITAÇÃO
ORAL COM TECNOLOGIAS DE FLUXO DIGITAL NA
MEDICINA DENTÁRIA MODERNA**

Trabalho submetido por
Kenza Missouri
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2024



EGAS MONIZ SCHOOL
of HEALTH & SCIENCE

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**TRANSFORMANDO SORRISOS : OS IMPACTOS
PSICOSSOCIAIS DO PLANEAMENTO DE REABILITAÇÃO
ORAL COM TECNOLOGIAS DE FLUXO DIGITAL NA
MEDICINA DENTÁRIA MODERNA**

Trabalho submetido por
Kenza Missouri
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Joana Santos de Cunha Pereira
E coorientado por
Prof. Doutor José Alexandre Reis

setembro de 2024

Agradecimentos

À Prof. Doutora Joana Pereira, gostaria de expressar a minha sincera gratidão pela vossa bondade e profissionalismo exemplar. A sua abordagem rigorosa do tratamento protético e a sua preocupação constante com o bem-estar dos seus pacientes foram uma fonte constante de inspiração. Graças à sua orientação, pude abordar este trabalho com maior estrutura e profundidade, pelo que estou profundamente grato. Com os meus mais sinceros agradecimentos.

Ao Prof. Doutor José Alexandre Reis, Gostaria de lhe agradecer em particular o rigor e a disciplina que me incutiu. Deu-me as ferramentas necessárias para enfrentar o futuro com confiança, e por isso ficarei eternamente grato. Por fim, foi graças ao seu apoio e orientação constantes que consegui concluir este trabalho com maior clareza e precisão. A sua dedicação ao ensino e à transmissão de conhecimentos é exemplar, e sinto-me honrado por ter podido beneficiar dos seus conselhos e orientações ao longo deste percurso. Com os meus mais sinceros agradecimentos.

À mon père, nous y sommes enfin. ton dévouement envers tes patients, ton intégrité et ta passion pour ton métier ont toujours été une source d'inspiration pour moi. Papa, tu m'as appris à aimer la médecine, à en comprendre la valeur humaine et à en respecter les principes les plus nobles. Même si tu n'es plus là pour voir ce jour, je porte avec moi chaque jour les leçons que tu m'as transmises et ton esprit continue de guider mes pas dans cette nouvelle aventure en tant que futur dentiste. J'aurais tant aimé que tu sois présent pour clore ce parcours que tu avais débuté à mes côtés, en m'accompagnant au Portugal il y a cinq ans. Je dédie ce travail à ta mémoire, avec toute ma gratitude et mon amour éternel.

À ma famille, qui de près ou de loin, a contribué à mon parcours. À chacun de vous qui, par votre présence, votre soutien, vos encouragements, a su rendre ce chemin plus lumineux et plus enrichissant.

À tous mes amis, vous avez été une source de réconfort et de force. Vous avez aussi rendu mes études plus belles, plus enrichissantes, et pleines de moments de joie et de partage. Merci d'avoir été à mes côtés, d'avoir célébré les réussites et d'avoir adouci les moments difficiles, dans la disparition de mon père, par votre amitié, votre humour, et votre présence constante.

Resumo

« Eu tenho um bom dentista », « Conhece um bom dentista ? », « Pode recomendar um bom dentista ? ». Todos nós já ouvimos estas frases em conversas quotidianas, o que ilustra o quanto o termo “bom dentista” se tornou uma expressão comum entre os pacientes.

Os avanços tecnológicos têm causado uma revolução nos campos do diagnóstico digital, planos de tratamento e produção na prática dentária, trazendo transformações significativas para os profissionais e os laboratórios. Estes progressos facilitam a comunicação entre profissionais, otimizam o tempo e proporcionam maior precisão.

Esta tese tem como objetivo investigar os impactos do planeamento da reabilitação oral com o uso de tecnologias de fluxo digital, destacando não apenas sua influência no aspecto clínico, mas também nas dimensões sociais e psicológicas dos pacientes. Avaliar a precisão e eficiência destas tecnologias e como podem afetar a percepção dos pacientes. Além disso, esta revisão explorará como o envolvimento ativo dos pacientes no processo de tomada de decisões e o acesso a tratamentos inovadores podem influenciar a confiança.

A tese visa contribuir para uma compreensão abrangente dos benefícios sociais e psicológicos do uso do fluxo digital no planeamento de reabilitação oral, fornecendo insights valiosos para a melhoria da experiência do paciente e a otimização dos resultados clínicos.

A tese mostrará que, em suma, as tecnologias digitais na reabilitação oral estão a melhorar a precisão, a satisfação e o bem-estar dos pacientes, revolucionando a prática dentária moderna.

Será feita uma revisão narrativa baseada em artigos científicos de 2018 a 2024 e envolve a busca criteriosa de literatura nas plataformas : PubMed/ Meline, Google Académico, B-on ans Web of science como objetivo de reunir artigos que correspondem aos critérios essenciais para a elaboração desta tese.

Palavras-Chave :

Fluxo digital, Planejamento de tratamento, Impacto psicológico, Experiência do paciente, Personalização de tratamento.

Abstract

“I have a good dentist”, “Do you know a good dentist”, “Can you recommend a good dentist?” We've all heard these phrases in our daily conversations, showing just how common the expression ‘good dentist’ has become among patients.

Technological advances have brought about a revolution in digital diagnosis, treatment planning and production in dentistry, bringing about significant transformations for professionals and laboratories alike. These advances facilitate communication between professionals, optimise time and provide greater precision.

This thesis aims to investigate the impacts of oral rehabilitation planning using digital workflow technologies, highlighting not only their influence on the clinical aspect, but also on the social and psychological dimensions of patients. The evaluation of the accuracy and effectiveness of these technologies and how they may affect patient perceptions. In addition, this study will examine how the active involvement of patients in the decision-making process and access to innovative treatments can influence trust.

The these aims to contribute to a comprehensive understanding of the social and psychological benefits of their use, providing valuable information to improve patient experience and optimise clinical outcomes.

The thesis will show that, in short, digital technologies in oral rehabilitation are improving precision, patient satisfaction and well-being, revolutionising modern dental practice.

A search-based narrative review of scientific articles from 2018 to 2024 will be conducted on the following platforms: PubMed/ Meline, Google Scholar, Cochrane library, B-on and Web of science.

Keywords :

Digital workflow, Treatment planning, Psychological impact, Patient experience, Treatment personalisation.

Résumé

« J'ai un bon dentiste », « Connaissez-vous un bon dentiste ? », « Pouvez-vous me recommander un bon dentiste ? Nous avons tous entendu ces phrases dans nos conversations quotidiennes, montrant à quel point l'expression « bon dentiste » est devenue une expression courante chez les patients.

Les avancées technologiques ont provoqué une révolution dans les domaines du diagnostic numérique, des plans de traitement et de la production en odontologie, apportant des transformations significatives aux professionnels et aux laboratoires. Ces avancées facilitent la communication entre les professionnels, optimisent le temps et apportent une plus grande précision.

Cette thèse vise à étudier les impacts de la planification de la réhabilitation orale à l'aide des technologies de flux numériques, en soulignant non seulement leur influence sur l'aspect clinique, mais aussi sur les dimensions sociales et psychologiques des patients. L'évaluation de la précision et de l'efficacité de ces technologies et la manière dont elles peuvent affecter les perceptions des patients. En outre, cette étude examinera comment l'implication active des patients dans le processus de prise de décision et l'accès à des traitements innovants peuvent influencer la confiance.

La thèse vise à contribuer à une compréhension globale des avantages sociaux et psychologiques de leur utilisation, en fournissant des informations précieuses pour améliorer l'expérience du patient et optimiser les résultats cliniques.

La thèse montrera qu'en somme, les technologies numériques en réhabilitation orale améliorent précision, satisfaction et bien-être des patients, révolutionnant ainsi la pratique dentaire moderne.

Une revue narrative basée sur la recherche d'articles scientifiques de 2018 à 2024 sera réalisée sur les plateformes suivantes : PubMed/ Meline, Google Scholar, Cochrane library, B-on et Web of science.

Mots-clés :

Flux numérique, Planification du traitement, Impact psychologique, Expérience du patient, Personnalisation du traitement.

Índice Geral

I. INTRODUÇÃO	15
II. DESENVOLVIMENTO.....	23
A. A EVOLUÇÃO DA MEDICINA DENTÁRIA MODERNA	23
1. <i>Exploração da transformação histórica na prática odontológica.....</i>	<i>23</i>
2. <i>Novo método de trabalho (relação médico/laboratório).....</i>	<i>24</i>
B. TECNOLOGIA DE FLUXO DIGITAL	25
1. <i>Tecnologia CAD/CAM.....</i>	<i>25</i>
2. <i>Digitalizador.....</i>	<i>29</i>
3. <i>Desenho digital do sorriso (DSD)</i>	<i>32</i>
C. PLANIFICAÇÃO EM REABILITAÇÃO ORAL.....	33
1. <i>Planeamento digital.....</i>	<i>33</i>
2. <i>Planeamento cirúrgico em implantologia</i>	<i>36</i>
D. O MEDO DO DENTISTA.....	38
E. ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA.....	40
1. <i>Comparação do tempo da consulta na cadeira</i>	<i>40</i>
2. <i>Perceção dos tratamentos.....</i>	<i>41</i>
3. <i>Comparação na tomada de decisões</i>	<i>43</i>
F. IMPACTO PSICOSSOCIAL POSITIVO	44
1. <i>Medição da qualidade de vida antes e depois da reabilitação oral</i>	<i>44</i>
2. <i>Avaliação da satisfação dos pacientes</i>	<i>45</i>
3. <i>Análise da autoestima e da perceção da aparência.....</i>	<i>46</i>
III. CONCLUSÕES.....	49
IV. BIBLIOGRAFIA.....	55

Índice de Figuras

Figura 1 - Captura de imagem tridimensional do primeiro pré-molar inferior esquerdo e dentes adjacentes (Mubaraki et al., 2022).....	26
Figura 2 - Esboço da margem da preparação (Mubaraki et al., 2022).....	27
Figura 3 - Alinhamento de restauração-cúspide gerado por computador (Mubaraki et al., 2022).....	27
Figura 4 - Relações oclusais entre a restauração e a dentição oposta (Mubaraki et al., 2022).....	27
Figura 5 - Distribuição do contacto interproximal (Mubaraki et al., 2022).....	27
Figura 6 - Contacto distal (Mubaraki et al., 2022).....	27
Figura 7 - Restauração de cerâmica pura de cobertura total (IPS Empress CAD [Ivoclar Vivadent]) cimentada com um cimento resinoso adesivo autocondicionante (RelyX Unicem [3M ESPE]) (Mubaraki et al., 2022).....	28
Figura 8 - A unidade de fresagem (Jacob, 2016).....	28
Figura 9 - CAM - As fresadoras Chairside têm um tamanho reduzido e são adequadas para uma variedade de tipos e materiais de restaurações (Blatz, 2019).....	28
Figura 10 - Classificação dos materiais CAD-CAD com base na sua composição em medicina dentária (Rexhepi et al., 2023b).....	29
Figura 11 - Um completo fluxo digital através dos cinco passos (adaptada de Coachman et al., 2021).....	36
Figura 12 - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : CBCT e correspondência STL (Kim et al., 2022b).....	37
Figura 13 - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : Planeamento do implante (Kim et al., 2022b).....	38
Figura 14 - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : Desenho da guia (Kim et al., 2022b).....	38

Figura 15 - Extrato de Franz e Vicq: “As aventuras de Korrigan: o arrancador de dentes”.
Le Journal de Tintin. n°5149, 1975, 6p.....40

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Antecedentes dos pacientes e satisfação com a aparência dentária (adaptada de Tin-Oo et al., 2011).....	18
---	----

Lista de Siglas

2D - Segunda dimensão

3D - Terceira dimensão

IA - Inteligência artificial

RA - Realidade aumentada

CAD - *Computer Aided Design*

CAM - *Computer Aided manufacturing*

CBCT – *Tomografia computadorizada de feixe cônico*

CEREC - *Ceramic economical restorations esthetic ceramics*

DSD - Planeamento digital do sorriso

IOS – *Intraoral scanners*

STL – *Standard Triangle Language*

QVRSO - Qualidade de vida relacionada com a saúde oral

I. INTRODUÇÃO

A. CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO DA TESE

1. Apresentação da contextualização atual em medicina dentária

A prática da medicina dentária faz parte de um processo de aprendizagem contínuo, baseado numa abordagem rigorosa da medicina baseada em evidência. Esta aprendizagem auto-dirigida e baseada em problemas tem como objetivo obter informações cruciais sobre o diagnóstico, prognóstico, tratamento e outros aspectos dos cuidados de saúde. Atualmente, a prática da medicina dentária tornou-se mais complexa devido às constantes mudanças a que tem assistido. De facto, nos últimos 50 anos, surgiram novos materiais, medicamentos e equipamentos dentários, exigindo dos profissionais a aplicação de novas técnicas e protocolos clínicos. A profissão está também em constante evolução devido a uma sociedade cada vez mais litigiosa, à maior importância atribuída à formação profissional contínua e à profusão de informações cada vez mais disponíveis na Internet. Por conseguinte, os dentistas estão constantemente à procura de competências que lhes permitam melhorar os seus tratamentos, o que também contribui para aumentar o prestígio da profissão (Ballini et al., 2007).

2. Descrição da evolução tecnológica na odontologia moderna

A medicina dentária está verdadeiramente sujeita aos desenvolvimentos tecnológicos que deram origem à medicina dentária moderna. Estas novas ferramentas facilitam o acesso aos dados, a comunicação dentro do consultório, com os laboratórios e com os pacientes, o diagnóstico, que pode agora ser assistido por computadores, o planeamento dos tratamentos, a concepção, o fabrico, os guias e os dispositivos dentários em geral. Os consultórios estão a assistir a um número crescente de novas tecnologias e equipamentos utilizados para recolher dados dos pacientes, bem como software para os manipular e máquinas para criar dispositivos a partir deles (Coachman et al, 2021).

3. Crescente adoção de tecnologias de fluxo digital na prática clínica

O fluxo de trabalho digital tornou-se uma realidade incontornável, sendo particularmente utilizado na área da reabilitação oral. Estes avanços tecnológicos em

equipamentos e sistemas alteraram profundamente os métodos clínicos convencionais. No passado, o processo clínico tradicional consistia na obtenção de moldes de gesso e na realização de radiografias bidimensionais. A comunicação com o laboratório para a realização de restaurações era então baseada em modelos físicos e trabalhos manuais preparatórios, sem possibilidade de visualização virtual ou demonstração do resultado final. O advento da medicina dentária digital veio introduzir uma maior previsibilidade e conforto para o paciente e uma melhor otimização do tempo de trabalho para os profissionais de saúde (Blatz et al., 2019).

Devido à sua rápida evolução, a imagiologia dentária está a passar por um verdadeiro ponto de viragem, sendo adotada como mais terapêutica para o paciente. Os clínicos podem agora planejar e simular facilmente tratamentos no ecrã, utilizar modelos e auxiliares impressos em 3D para facilitar a transferência precisa do planeamento virtual e até monitorizar os seus tratamentos ao longo do tempo (Vandenberghe et al., 2018).

4. A importância do sorriso na vida psicossocial

Atualmente, os pacientes manifestam expectativas cada vez mais elevadas em relação aos seus profissionais, e exprimem desejos bem fundamentados. Esta exigência não é, sem dúvida, alheia à omnipresente preocupação estética que existe em torno do culto da beleza na nossa sociedade, preocupação essa que engloba uma dimensão psicológica e social. A medicina dentária não é exceção a estes padrões, que também são propostos na medicina dentária restauradora e protética, onde se diz que a arte do sorriso é “feita à medida”, o que tem um verdadeiro impacto psicológico na aceitação terapêutica do resultado (Chapelle et al., 2020). Na sua procura da estética, os pacientes dão importância aos seus sorrisos e expressões faciais, que refletem as suas emoções. A naturalidade e a espontaneidade são critérios de avaliação considerados como sinais de honestidade na sociedade atual. A procura da naturalidade na aparência de um sorriso, seja na disposição dos dentes, na forma dos lábios ou no contorno das gengivas, ajuda a criar uma harmonia facial que pode influenciar positivamente as primeiras impressões. Os tratamentos estéticos dentários, como o alinhamento dentário, a proporção dos dentes e até a gestão dos tecidos gengivais (conhecidos como estética branca e rosa), desempenham um papel essencial na melhoria da expressão facial global, ainda mais neste mundo em que os padrões estéticos são cada vez mais mediatizados. Esta tendência

leva cada vez mais pessoas a procurar soluções estéticas para conseguir um sorriso que reflecta melhor a sua personalidade, respeitando ao mesmo tempo os padrões de beleza percebidos pela sociedade. É por isso que, na avaliação dos resultados estéticos dos tratamentos dentários ou cirúrgicos, critérios como a espontaneidade e a naturalidade se tornam decisivos para obter um resultado considerado harmonioso e honesto (Tajbakhsh et al., 2022)

De facto, o sorriso é uma verdadeira ferramenta de comunicação não-verbal, e mesmo transcultural. Um sorriso atrativo dá uma primeira impressão positiva (Kacperck, 1997). O sorriso assume um papel muito precoce na vida humana, como no caso dos bebés, que inicialmente reagem como um reflexo das pessoas que lhes são próximas e depois assumem uma experiência diferente. É o testemunho da comunicação pré-verbal, que é vetor e testemunha da vida emocional (Duchateaux, 1987)

O sorriso é também uma ferramenta para os profissionais de saúde. É um símbolo de compaixão, empatia e bondade, e pode promover uma relação de confiança entre os profissionais de saúde e os seus pacientes, oferecendo benefícios mútuos (Beamish et al., 2019). Transmite diferentes emoções e existe uma correlação entre a ansiedade social e a perceção de fiabilidade de rostos sorridentes dinâmicos transformados por variações na expressão ocular. Quer um doente esteja ou não ansioso em relação a um profissional, o sorriso do profissional é avaliado de acordo com dois critérios diferentes: um sorriso neutro, sem contacto visual, ou um sorriso dinâmico, com olhos “felizes”. O sorriso neutro está associado a uma redução da fiabilidade. Isto mostra o papel social do sorriso (Gutiérrez-García et al., 2016).

Os pacientes expressam frequentemente uma grande vergonha em relação à sua aparência dentária, como mostra o estudo de Tin-Oo et al (2011), centrando-se particularmente em factores como a cor e o alinhamento dos dentes, que consideram como os principais factores da sua insatisfação. Curiosamente, o estudo concluiu que os factores estéticos, como a brancura e o alinhamento dos dentes, tinham uma influência muito maior na autoestima dos pacientes do que o estado geral da saúde oral como está na tabela 1. Embora se possa esperar que os problemas de saúde oral, como as cáries não tratadas ou as doenças das gengivas, sejam as principais preocupações, o estudo salienta que os pacientes estão mais preocupados com a estética do seu sorriso. Por outro lado, os factores

relacionados com a saúde oral, como as cáries ou as restaurações pouco atractivas, parecem ter menos impacto na sua autoestima global. Este fenómeno revela um enfoque em características visíveis que têm um impacto nas interações sociais e na estética pessoal, em vez de factores internos relacionados com a saúde.

Tabela 1 - Antecedentes dos pacientes e satisfação com a aparência dentária (adaptado de Tin-Oo et al., 2011)

BACKGROUND OF PATIENTS AND SATISFACTION WITH DENTAL APPEARANCE (N = 235)		
	YES (%)	NO (%)
Satisfied with general dental appearance	111 (47,2%)	124 (52,8%)
Dissatisfied with tooth color	132 (56,2%)	103 (43,8%)
Felt that teeth were crowded	62 (26,4%)	173 (73,6%)
Felt that teeth were poorly aligned	76 (32,3%)	159 (66,7%)
Felt that teeth protruded	55 (23,4%)	180 (76,6%)
Perceived dental caries	102 (43,4%)	133 (56,6%)
Perceived non-aesthetic restorations	72 (30,6%)	163 (69,4%)

B. PROBLEMATICA

1. Necessidade de reabilitação oral

As necessidades de saúde oral estão a mudar com o envelhecimento da população, nomeadamente em termos de reabilitação oral. Assim, é fundamental antecipar os sinais de envelhecimento associados à saúde oral, à condição periodontal e à oclusão, a partir da idade adulta, em função da estrutura dentária e óssea (Gibson et al., 2022)

A perda de dentes é muitas vezes o resultado de uma vida inteira de problemas orais, tais como cáries avançadas ou doença periodontal grave, etc. De acordo com as estatísticas, os desdentados de 20 anos representam 7% das pessoas desdentadas em todo o mundo. Esta prevalência é muito mais elevada em pessoas com 60 anos ou mais, atingindo cerca de 23% em todo o mundo. A perda de dentes pode ter consequências

psicológicas, sociais e funcionais significativas (World Health Organization : WHO, 2023b).

É aqui que o médico dentista se destaca no rastreio e no tratamento das patologias. Mesmo nos adultos, a necessidade é estética, mas não deixa de ser importante melhorar a função oral, a mastigação, a deglutição, a função articular, etc (Ettinger, 2007).

2. Impacto das tecnologias de fluxo digital no planeamento

À medida que as tecnologias de informação continuam a avançar, a recolha de dados médicos tem aumentado, permitindo uma medicina de precisão com fluxos de trabalho personalizados. Tradicionalmente, a medicina dentária tem-se atrasado em relação à medicina geral na integração de novas tecnologias (Joda et al, 2022).

A inteligência artificial (IA) já está a começar a aumentar a precisão do diagnóstico, a simplificar o planeamento do tratamento e, assim, a contribuir para o desenvolvimento de fluxos de trabalho reconstrutivos personalizados (Dhopte et al, 2023).

A realidade aumentada (RA) é uma ferramenta poderosa que melhora o fluxo de trabalho clínico através da sobreposição de informações digitais em vistas reais durante o tratamento. A RA facilita a comunicação com os pacientes, permitindo-lhes ver uma representação visual dos potenciais resultados do tratamento, melhorando a sua compreensão e envolvimento no processo de tratamento (Dhopte et al, 2023).

A teleodontária permite o contacto à distância entre dentistas e pacientes, facilitando as consultas à distância e o acompanhamento pós-tratamento. A teleodontária também está a ser combinada com a IA para melhorar o diagnóstico remoto e otimizar os cuidados com base em modelos de dados analíticos (Batra et al, 2022).

C. PLANIFICAÇÃO EM REABILITAÇÃO ORAL

1. Examinar o impacto psicossocial da reabilitação oral

A saúde oral é uma parte integrante da saúde geral e é considerada um elemento fundamental da qualidade de vida. Depois de anos a ser determinada apenas clinicamente, o impacto na qualidade de vida dos pacientes tem sido posto de lado. Mas a investigação nesta área levou ao desenvolvimento do conceito de “qualidade de vida relacionada com a saúde oral”, que abrange quatro categorias: factores funcionais, factores psicológicos, factores sociais e a existência de desconforto ou dor. Trata-se de um importante problema de saúde pública, uma vez que uma má higiene oral tem um impacto negativo na qualidade de vida das pessoas. Embora a maioria dos problemas orais não represente um risco imediato de morte, pode levar a dor e sofrimento prolongados e alterar a qualidade de vida de um indivíduo, causando problemas funcionais, estéticos, nutricionais e psicológicos (Spanemberg et al, 2019).

2. Análise das tecnologias de fluxo digital na medicina dentária moderna

As tecnologias de fluxo digital na medicina dentária moderna, incluindo os sistemas CAD/CAM (desenho assistido por computador e fabrico assistido por computador), transformaram significativamente a prática dentária. Estas tecnologias melhoram a precisão, a eficiência e a acessibilidade dos cuidados dentários, graças aos avanços na imagiologia, no fabrico assistido por computador, na impressão 3D e na medicina dentária regenerativa. Permitem diagnósticos e planos de tratamento mais exactos (Suganna et al, 2024).

É por isso que a educação e a formação contínua em medicina dentária digital são cruciais para preparar os profissionais para utilizarem estas tecnologias de forma eficaz. É essencial que os programas de ensino de medicina dentária incluam formação sobre estas ferramentas digitais para permitir que os futuros dentistas se mantenham competitivos e eficientes na sua prática (Haidar et al , 2023).

3. Compreender a relação entre o planeamento digital e os resultados psicossociais

As tecnologias digitais, como os sistemas CAD/CAM, revolucionaram a medicina dentária, melhorando o planeamento do tratamento e aumentando a eficiência dos procedimentos. Estas tecnologias permitem o fabrico preciso e rápido de próteses dentárias, reduzindo o tempo de permanência dos pacientes na clínica, melhorando a sua experiência e reduzindo a ansiedade associada ao tratamento dentário. A integração de imagens 3D e scanners intraorais também melhora a precisão do diagnóstico, permitindo intervenções mais direccionadas e eficazes (Haidar et al , 2023)

O planeamento digital também tem um impacto positivo nos resultados psicossociais dos pacientes, melhorando a comunicação entre o paciente e o dentista. Através de visualizações e simulações em 3D dos resultados do tratamento, os pacientes podem compreender melhor os procedimentos propostos, de forma a ajudar a reduzir a incerteza e a aumentar a confiança no dentista e no tratamento. Isto traduz-se numa maior satisfação do doente e na aceitação dos tratamentos propostos (Mykhaylyuk, 2024).

II. DESENVOLVIMENTO

A. A EVOLUÇÃO DA MEDICINA DENTÁRIA MODERNA

1. Exploração da transformação histórica na prática odontológica

A evolução da medicina dentária moderna, marcada pela transição dos métodos convencionais para as técnicas digitais, ilustra uma transformação significativa na forma como os cuidados dentários são prestados e alterou a forma como as práticas dentárias captam registos e implementam planos.

Os procedimentos tradicionais mais longos e complexos estão agora a ser orientados por avanços tecnológicos que visam melhorar a precisão, os resultados estéticos e funcionais, a eficiência, a previsibilidade e o conforto do tratamento, tanto para os pacientes como para os profissionais de medicina dentária. Os fluxos de trabalho digitais estão a mudar fundamentalmente a forma como os dentistas trabalham e são necessárias novas curvas de aprendizagem para utilizar as novas ferramentas disponíveis para facilitar a prática clínica diária (Coachman et al, 2021)

A tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT) é um grande avanço na imagiologia dentária, proporcionando reconstruções tridimensionais detalhadas das estruturas ósseas e dos tecidos moles. Este tipo de imagiologia permite aos profissionais de medicina dentária ultrapassar as limitações das técnicas bidimensionais tradicionais, facilitando um diagnóstico mais preciso e um melhor planeamento do tratamento (Nikolic-Jakoba et al, 2016). A CBCT é particularmente útil para visualizar detalhes anatómicos complexos num formato multiplanar, o que é crucial para intervenções cirúrgicas precisas, implantologia e outros procedimentos dentários especializados. Os modernos aparelhos de CBCT estão equipados com tecnologias avançadas que otimizam a nitidez da imagem e minimizam a dose de radiação, respondendo às preocupações regulamentares e clínicas sobre a segurança dos pacientes e a eficiência do diagnóstico (Kaasalainen et al, 2021).

A integração da conceção e fabrico assistidos por computador (CAD/CAM) na medicina dentária revolucionou a forma como as próteses dentárias são criadas. Os scanners intraorais e as impressoras 3D transformaram o processo de fabrico de próteses. Estas tecnologias permitem que as próteses sejam produzidas com maior precisão e

rapidez, reduzindo os tempos de fabrico e melhorando a satisfação dos pacientes (Davidowitz et al, 2011).

Estes avanços tecnológicos não só oferecem uma maior precisão através da captura de dados detalhados diretamente da boca do paciente, como também facilitam a comunicação entre os dentistas e os laboratórios de próteses. De facto, os scanners intraorais eliminam a necessidade de moldes tradicionais, minimizando potenciais erros e melhorando o conforto do paciente enquanto as medições estão a ser efectuadas (Schlenz et al, 2020). As impressoras 3D, por outro lado, permitem a produção de próteses personalizadas utilizando os dados recolhidos pelos scanners. Isto leva a próteses mais ajustadas, o que pode melhorar significativamente a experiência geral do paciente e os resultados clínicos. Esta integração de CAD/CAM e impressão 3D é vista como um passo em direção a uma medicina dentária mais moderna e eficiente, em linha com as expectativas actuais dos pacientes e com os padrões da indústria dentária (Davidowitz et al, 2011).

No entanto, a adoção destas tecnologias não está isenta de desafios. Os custos elevados, as preocupações com a cibersegurança e as considerações éticas, nomeadamente no que diz respeito à confidencialidade dos pacientes, constituem obstáculos significativos. Além disso, a dependência excessiva da tecnologia pode, por vezes, conduzir a erros de diagnóstico ou a resultados de tratamento abaixo do ideal, se não for equilibrada com a avaliação e os conhecimentos clínicos (Hall et al, 2023).

2. Novo método de trabalho (relação médico/laboratório)

A integração de tecnologias digitais no fluxo de trabalho entre dentistas e laboratórios está a revolucionar a colaboração e a melhorar os resultados clínicos. Este fenómeno é conhecido como colaboração digital melhorada. As tecnologias digitais, como o software de desenho assistido por computador (CAD) e os scanners intraorais, permitem uma melhor comunicação e uma maior precisão no trabalho colaborativo entre dentistas e laboratórios. Os laboratórios dentários estão a utilizar ferramentas digitais para realizar avaliações em tempo real, seleccionar materiais adequados e planear tratamentos em colaboração com os dentistas, de forma a melhorar a eficiência e a qualidade dos resultados clínicos. Estas plataformas também facilitam a partilha de dados e imagens

entre a clínica dentária e o laboratório, facilitando a tomada de decisões conjuntas e o fabrico preciso de próteses (Barraclough et al, 2021).

A digitalização introduziu tecnologias como os scanners intra-orais, que tornam o processo de obtenção de impressões mais rápido e mais exato, o que diminui a necessidade de retoques e de erros comuns nos métodos tradicionais. Estas tecnologias ajudam a evitar erros humanos no processo de modelação e garantem restaurações precisas graças a impressões digitais fiéis. Também acelera os tempos de tratamento e reduz os custos para os pacientes, melhorando simultaneamente a satisfação geral através de restaurações de qualidade superior (Serino et al, 2020).

Estão a desenvolver-se diferentes modelos de fluxo de trabalho, tais como a realização de parte ou da totalidade do trabalho de laboratório no próprio consultório dentário. Isto pode envolver a externalização do trabalho de conceção para o laboratório e o fabrico interno, ou vice-versa. Este modelo híbrido oferece maior flexibilidade, maior controlo sobre o processo e custos de produção mais baixos para determinadas restaurações (Coachman et al, 2021).

B. TECNOLOGIA DE FLUXO DIGITAL

1. Tecnologia CAD/CAM

Nos últimos 25 anos, a conceção assistida por computador (*CAD computer-aided design*) e o fabrico assistido por computador (*CAM computer-aided manufacturing*) tornaram-se cada vez mais populares no domínio da medicina dentária, embora tenham surgido pela primeira vez no final dos anos 70 e início dos anos 80. Os laboratórios e consultórios dentários podem utilizar esta tecnologia para inlays, onlays, facetas, coroas, próteses parciais fixas, pilares de implantes e até reconstrução total da boca. Apesar dos seus custos elevados, este sistema está a tornar-se uma parte rotineira da prática dentária no século XXI (Davidowitz et al, 2011).

O CAD, é a combinação do cálculo científico entre os registos digitais intra-orais obtidos, por exemplo, por scanner ótico e os registos digitais extra-orais obtidos por digitalização facial utilizando um scanner de consultório (Hassan et al, 2017).

Todas as tarefas do CAD devem seguir as seguintes diretrizes:

- Respeitar as “expectativas do paciente”. Os dados podem ser recolhidos através da observação e/ou de uma investigação aprofundada.
- Identificar os principais problemas que devem ser resolvidos para satisfazer os requisitos.
- Analisar a estrutura de uma solução de concepção para satisfazer a procura. Podem ser obtidas diferentes soluções para obter diferentes formas que são depois avaliadas e escolhidas de entre um conjunto de algumas soluções viáveis.
- Examinar a solução proposta: calcular os elementos, estudar a resistência, a fiabilidade, a produção, o custo e o impacto ambiental. Trata-se de um processo iterativo que implica ajustes de concepção se a análise revelar uma lacuna ou uma oportunidade de melhoria de uma concepção específica. Podem ser avaliadas várias soluções, em simultâneo ou separadamente, e pode ser selecionada a concepção mais adequada aos requisitos funcionais.
- Assegurar que a solução de concepção resultante (ensaio de protótipo) satisfaz os requisitos iniciais do cliente. Avaliação física numa situação de carga real antes de o projeto entrar em produção. É essencial efetuar alterações à concepção se o protótipo não satisfizer um determinado número de requisitos. Esta fase estabelece uma ligação entre a concepção e a produção. O insucesso do protótipo é encorajado tanto quanto possível, a fim de se obter rapidamente um projeto bem sucedido (Mubaraki et al., 2022).

Vejamos este exemplo para ilustrar os estágios do CAD, restauração de um pré-molar (Mubaraki et al., 2022).



Figura 1 - Captura de imagem tridimensional do primeiro pré-molar inferior esquerdo e dentes adjacentes (Mubaraki et al., 2022).

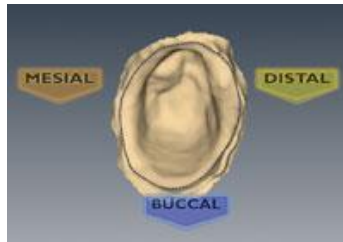


Figura 2 - Esboço da margem da preparação (Mubaraki et al., 2022).

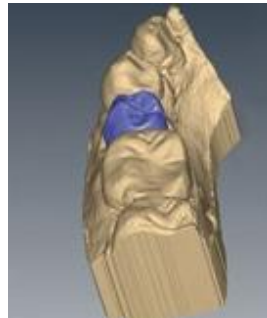


Figura 3 - Alinhamento de restauração-cúspide gerado por computador (Mubaraki et al., 2022).

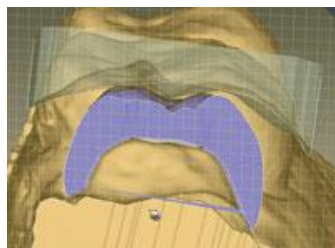


Figura 4 - Relações oclusais entre a restauração e a dentição oposta (Mubaraki et al., 2022).

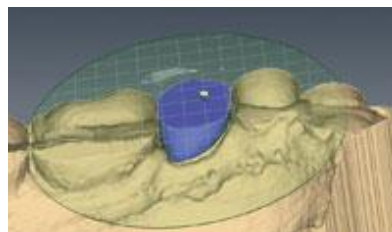


Figura 5 - Distribuição do contacto interproximal (Mubaraki et al., 2022).

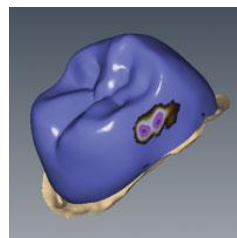


Figura 6 - Contacto distal (Mubaraki et al., 2022).



Figura 7 - Restauração de cerâmica pura de cobertura total (IPS Empress CAD [Ivoclar Vivadent]) cimentada com um cimento resinoso adesivo autocondicionante (RelyX Unicem [3M ESPE]) (Mubaraki et al., 2022).

O CAM é o fabrico assistido por computador, esta maquinação automatizada segue instruções pormenorizadas que permitem à fresadora executar com precisão os movimentos necessários para produzir a peça pretendida (Hassan et al, 2019) como mostra a figura 8, que ilustra o funcionamento mecânico do DAC.

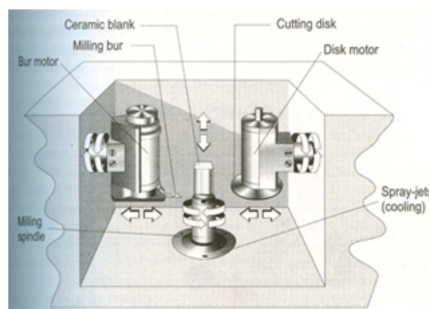


Figura 8 - A unidade de fresagem (Jacob, 2016).



Figura 9 - CAM - As fresadoras Chairside têm um tamanho reduzido e são adequadas para uma variedade de tipos e materiais de restaurações (Blatz, 2019).

O sistema CAD/CAM (ilustrada em figura 9) oferece uma grande flexibilidade na escolha dos materiais de restauração utilizados em medicina dentária. Como ilustrado na imagem, os materiais dividem-se em duas categorias principais: cerâmicas e cerâmicas de matriz de resina. As cerâmicas incluem subcategorias como as cerâmicas de óxidos, cerâmicas de silicatos (por exemplo, feldspáticas, leucite reforçada, dissilicato de lítio) e híbridos como as nanocerâmicas. As cerâmicas de matriz de resina incluem materiais

como blocos de resina composta, PMMA e PEEK, oferecendo uma variedade de opções para restaurações estéticas e duradouras (ilustrada na figura 10 com esta classificação dos materiais). Isto permite que a escolha do material seja adaptada às necessidades clínicas específicas do paciente (Rexhepi et al., 2023b).

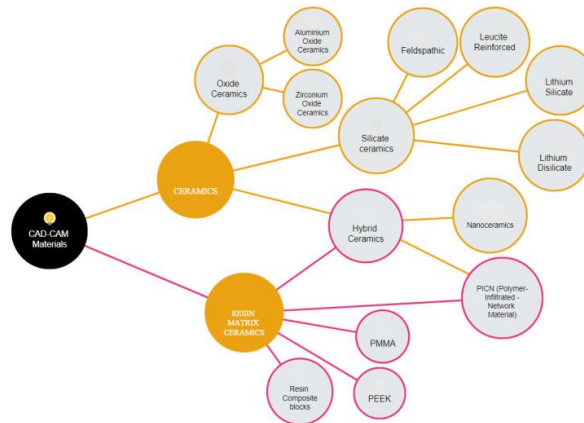


Figura 10 - Classificação dos materiais CAD-CAM com base na sua composição em medicina dentária (Rexhepi et al., 2023b).

O sistema CAD/CAM pode ser utilizado de várias maneiras. O dentista tem duas opções: ou pode digitalizar o paciente a reabilitar e enviar as imagens a região do paciente para um laboratório. O técnico no laboratório manipula os dados e faz um design da peça protética a fabricar. Uma outra hipótese é o dentista no seu consultório efetuar ele próprio o desenho e o fabrico no consultório. Além disso, o laboratório tem a opção de receber o modelo de gesso obtido a partir da impressão tradicional, digitalizá-lo e proceder ao desenho digital, o que requer a aprovação do dentista (Watanabe et al, 2022).

2. Digitalizador

A digitalização no domínio dentário progrediu consideravelmente nos últimos anos e os tratamentos dentários evoluíram consideravelmente, nomeadamente com a introdução dos scanners intraorais (Kihara et al, 2020).

Uma impressão ótica feita por um scanner intra-oral (IOS) envolve a medição ótica da forma da superfície dos dentes ou gengivas alvo diretamente na boca do paciente. Os IOS oferecem muitas vantagens, como a redução da carga de trabalho do operador e do risco de infeção, a digitalização e visualização em tempo real das impressões, a

reprodução simples e a digitalização selectiva, a redução dos custos e do desperdício de material e a detecção de cáries e fissuras dentárias. O IOS tornou-se um dos dispositivos de tratamento dentário mais valiosos para dentistas, laboratórios dentários e higienistas dentários. A precisão do IOS é igual ou melhor do que a do método de impressão convencional (Suese, 2019)

Atualmente, os modelos digitais fornecem aos dentistas informações precisas sobre a relação maxilomandibular. Permitem também detetar sequencialmente os contactos oclusais ao longo do tempo, bem como a distribuição da pressão sobre as superfícies oclusais e os pontos de contacto com os dentes adjacentes (Revilla-León et al, 2023).

A impressão ótica é o primeiro elo da cadeia CAD/CAM. Quer se destine ao CAD/CAM direto (impressões CAD e CAM feitas no consultório) ou ao envio via Internet para o laboratório, continua a ser o pré-requisito essencial para entrar no ciclo de trabalho digital (Landwerlin et al, 2017).

Existem certas limitações à utilização de scanners intra-orais (IOS). Por exemplo, em pacientes totalmente edêntulos, é preferível substituir as impressões preliminares por um scanner 3D para criar a base para as impressões finais. As impressões finais são muitas vezes efectuadas utilizando métodos tradicionais, uma vez que permitem uma melhor pressão sobre os tecidos moles periféricos. Como outro exemplo, ao preparar coroas, podem surgir problemas se as margens forem subgingivais ou próximas da gengiva, ou se houver sangramento gengival, o que pode afetar a precisão do scanner digital. No caso das próteses sobre implantes, também existem limitações, nomeadamente no caso de restaurações completas sobre vários implantes. Quanto maior for a arcada, mais pesados se tornam os ficheiros digitais, com limites de exportação (Schimmel et al., 2021).

O mercado oferece diversos tipos de scanners intra-orais (IOS), cada um com tecnologias de digitalização avançadas para capturar detalhes de áreas específicas da dentição. Esses scanners normalmente cobrem uma área de 1 a 2 dentes de cada vez, utilizando tecnologias como a triangulação ótica e a microscopia confocal, sendo esta última especialmente eficaz por sua rapidez e precisão ao gerar imagens de alta resolução com menos distorções. Por exemplo, o Omnicam, fabricado pela Dentsply Sirona, usa

uma combinação de triangulação óptica e microscopia confocal, garantindo alta precisão. O Trios 3, da 3Shape, emprega uma tecnologia similar, com luz estruturada e digitalização óptica ultrarrápida, enquanto o CS 3600, da Carestream Dental, utiliza vídeo 3D ativo para capturar detalhes precisos sem a necessidade de pó. O DWIO, fabricado pela Dentalwings do Canadá, utiliza tecnologia de imagem multiscan a laser azul, sendo um scanner que não requer o uso de pó e também não captura cores. Já o Emerald, da Planmeca (Finlândia), projeta triangulação padrão utilizando lasers vermelho, verde e azul (Mangano et al., 2019b).

A triangulação é um método utilizado por certos scanners intra-orais (IOS) para captar imagens dentárias em 3D. Esta técnica baseia-se no princípio da projeção de luz estruturada, geralmente sob a forma de um feixe de laser ou de LED, sobre a superfície dentária. Quando projectada, a luz reflectida pelas diferentes superfícies é captada por sensores ópticos no interior do scanner. A luz projectada pelo scanner cria um padrão na superfície dos dentes. O sensor do scanner capta a luz reflectida de diferentes ângulos, permitindo que o software do scanner determine as distâncias exactas entre as superfícies com base nas variações do padrão de luz reflectida. Estes cálculos são baseados no ângulo de reflexão e na distância medida entre a fonte de luz, a superfície do dente e os sensores do scanner. A partir destes dados, é construído um modelo tridimensional exato. Cada ponto é reunido para formar um mapa completo da arcada dentária. Este modelo é então utilizado para planear tratamentos dentários, tais como restaurações protéticas e ortodônticas (Mangano et al., 2017)

A digitalização confocal se baseia no princípio da microscopia confocal, que permite captar imagens com uma profundidade de campo extremamente pequena, focando planos específicos da superfície digitalizada. O varrimento confocal utiliza uma fonte de luz (como um laser) que é focada num ponto específico da superfície do dente. A luz reflectida a partir deste ponto é enviada para um detetor, mas apenas a luz que é reflectida exactamente no plano focal é captada. As outras reflexões são bloqueadas por um diafragma espacial (pinhole). Isto capta uma imagem muito nítida da zona focal, ou seja, elimina a informação de planos não desejados. Tal como nas outras duas, o software reconstrói as imagens captadas tridimensionalmente (Mangano et al., 2017)

3. Desenho digital do sorriso (DSD)

A história médica e dentária, o exame clínico, os modelos de estudo e as fotografias fornecem os dados necessários para um correto diagnóstico e plano de tratamento em medicina dentária estética. No entanto, não fornecem toda a informação necessária para analisar o sorriso e criar harmonia com os lábios e a face sem ajustes intra-orais excessivos. Os parâmetros dentolabiais em movimento de acordo com a dinâmica dos lábios. Assim recorre-se ao vídeo, captando o sorriso em posição estática e um sorriso em movimento (Batwa et al., 2014b).

O Digital Smile Design (DSD) é uma ferramenta digital versátil para o diagnóstico e planeamento do sorriso, descrita pela primeira vez por Coachman e colegas na década de 2000. Para obter resultados ótimos nas restaurações dentárias, é essencial definir as formas numa fase inicial do processo. Esta ferramenta permite o desenvolvimento de uma estrutura de sorriso 2D que orientará o projeto de design de sorriso digital 3D, e a sua utilização ajuda a planear a reabilitação estética do ponto de vista facial, melhorando a comunicação com o paciente, a integração entre especialistas e a qualidade previsível dos tratamentos (Stanley et al., 2018c). O DSD baseia-se na adição de linhas de referência nas imagens digitais, na forma dos dentes e nas medições de aumentos ou diminuições a efetuar pelo profissional e pelo laboratório. São tiradas duas imagens, uma frontal do rosto e outra intraoral, depois ligadas por linhas de referência no rosto e no sorriso. A partir da análise do paralelismo entre a linha bipupilar e a linha do sorriso, bem como da margem gengival, a manipulação da imagem começa a trabalhar o tamanho e a forma dos dentes em relação à relação altura/largura dos incisivos centrais. O objetivo é aplicar o rácio áureo (1,618), sendo estas medidas transferidas para os modelos de gesso de forma a realizar o encerraento, que será utilizado para fazer uma chave de silicone para o modelo provisório em resina acrílica bis, o mock up, que permite ao paciente apropriar-se e validar o plano de tratamento (Coachman et al., 2017).

O protocolo Digital Smile Design (DSD), desenvolvido em 2008, representa um avanço significativo no domínio da medicina dentária estética. Este protocolo baseia-se numa abordagem que combina imagens faciais, extra-orais e intra-orais com modelos

digitais 3D para avaliar as características estéticas do sorriso e desenvolver estratégias de tratamento personalizadas. Segundo Coachman et al (2021), esta tecnologia utiliza software sofisticado com bibliotecas de algoritmos especializados que reproduzem as características dos dentes e sorrisos naturais, conduzindo a resultados estéticos superiores aos métodos tradicionais utilizados nos laboratórios de prótese (Coachman et al., 2021).

Para garantir o sucesso de um tratamento de reabilitação estética, é essencial dominar quatro dimensões-chave: estética, função, estrutura e biologia. Em termos de estética, devem ser tidos em conta quatro elementos fundamentais para melhorar a previsibilidade dos resultados e corresponder às expectativas dos pacientes: o plano de referência horizontal, a linha média da face, o desenho do sorriso (incluindo a forma e a disposição dos dentes) e a cor. O protocolo DSD facilita a transferência destas informações críticas para o computador, permitindo um planeamento mais preciso e uma melhor comunicação entre os profissionais de saúde e os pacientes (Solon et al., 2017).

O protocolo Digital Smile Design (DSD) oferece um benefício adicional ao melhorar significativamente a comunicação entre os vários membros da equipa dentária, incluindo os técnicos de prótese dentária. Graças às imagens ampliadas e às ferramentas digitais do protocolo, a equipa interdisciplinar pode detetar mais facilmente variações e incoerências na morfologia dos tecidos moles e duros. Estas visualizações precisas permitem analisar em conjunto os problemas identificados e discutir as opções de tratamento mais adequadas e eficazes para cada caso específico. Desta forma, o DSD promove uma colaboração otimizada e uma tomada de decisão informada, conduzindo a melhores resultados estéticos e funcionais para o paciente (Coachman et al., 2021; Solon et al., 2017).

C. PLANIFICAÇÃO EM REABILITAÇÃO ORAL

1. Planeamento digital

A comunicação digital em medicina dentária tornou-se absolutamente essencial. Atualmente, a fotografia é uma ferramenta indispensável na nossa área da medicina dentária. É uma componente essencial da comunicação, envolvendo várias pessoas: o paciente, o técnico de laboratório e todos os intervenientes no tratamento. É, por isso,

importante fazer bom uso desta ferramenta, utilizando o equipamento adequado (Noharet et al., 2016).

O planeamento digital baseia-se na imagiologia, tornando-a um elemento central do fluxo de trabalho global. Ao integrar e manipular dados de uma variedade de imagens digitais, os profissionais podem agora planejar e simular tratamentos diretamente no ecrã, utilizar modelos impressos em 3D para uma transferência precisa de planos virtuais e até acompanhar a evolução dos tratamentos ao longo do tempo (Shujaat et al., 2021).

Os modelos digitais tridimensionais (3D) criados a partir destas imagens permitem não só visualizar os resultados esperados, mas também produzir guias cirúrgicos impressos em 3D para uma transferência precisa do planeamento virtual para o procedimento clínico. Isto traduz-se numa melhoria significativa da precisão dos tratamentos, nomeadamente no caso dos implantes dentários e dos procedimentos ortodônticos. Um estudo recente demonstrou que estas guias cirúrgicas, baseadas em imagens obtidas por tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT) combinada com exames intra-orais, não só melhoram a precisão dos implantes como também a segurança dos procedimentos (Bedrossian, 2020).

Foram criadas fases de fluxo de trabalho digital para auxiliar o desenvolvimento completo de um tratamento.

Em primeiro lugar, a documentação tradicional em formato analógico foi substituída pela digitalização dos modelos e fotografias/vídeo do paciente. Este processo envolve a aquisição de vários ficheiros digitais a partir de múltiplas fontes de captura, tais como scanners intra-orais (IOS), scanners faciais, tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT), etc., de acordo com um protocolo de imagiologia predefinido.

A segunda é o armazenamento de dados na nuvem. Uma vez recolhidos os dados, estes são guardados na nuvem. Graças a esta facilidade de acesso por parte dos profissionais envolvidos no tratamento, os membros da equipa podem então discutir os planos de tratamento em conjunto, mesmo à distância, tornando a colaboração fluida e eficiente.

A simulação virtual do paciente é a 3ª etapa. Esta fase é essencial porque simula o tratamento planeado, servindo de teste antes de qualquer intervenção física. O paciente pode visualizar o resultado esperado, tornando assim mais fácil a tomada de uma decisão informada. Softwares como oBlue Sky Plan, o Cerec (Dentsply Sirona) e o Exocad

(Exocad) desempenham um papel fundamental nesta simulação, que engloba tanto o diagnóstico como a preparação para a apresentação ao paciente, garantindo uma compreensão partilhada do plano de tratamento a seguir.

A 4ª fase consiste em apresentar o caso ao doente e obter o seu aprovação. O doente torna-se um participante ativo no processo de tratamento. O objetivo é explicar o plano de tratamento de uma forma clara e cativante, de modo a motivá-lo a empenhar-se totalmente. A apresentação visual é essencial para garantir que o doente compreende e partilha a mesma visão que o médico. O médico explica o diagnóstico, aborda de forma transparente os desafios e os potenciais fracassos associados ao tratamento, apresenta uma cronologia pormenorizada das opções de tratamento ilustrada por simulações visuais específicas de cada caso, demonstra o valor do tratamento e clarifica a perceção que o doente tem do mesmo, facilitando as discussões sobre as opções de financiamento e o envolvimento no plano de tratamento.

Por fim, vem o desenvolvimento de guias e o controlo rigoroso da execução. A partir do planeamento detalhado, são criados guias cirúrgicos personalizados que orientam cada etapa da execução clínica. Estas ferramentas desempenham um papel crucial na implementação do plano de tratamento, garantindo que cada procedimento é efectuado com a máxima precisão. Permitem ainda monitorizar e controlar a qualidade ao longo de todo o processo, garantindo que o resultado final se mantém perfeitamente alinhado com os objectivos estéticos e funcionais definidos durante a fase de planeamento. A utilização destas guias e simulações é essencial para minimizar os erros, otimizar os resultados e manter a integridade do tratamento do início ao fim (Coachman et al., 2021).

Todas estas etapas estão resumidas na figura 11, adaptado de Coachman et al., 2021).

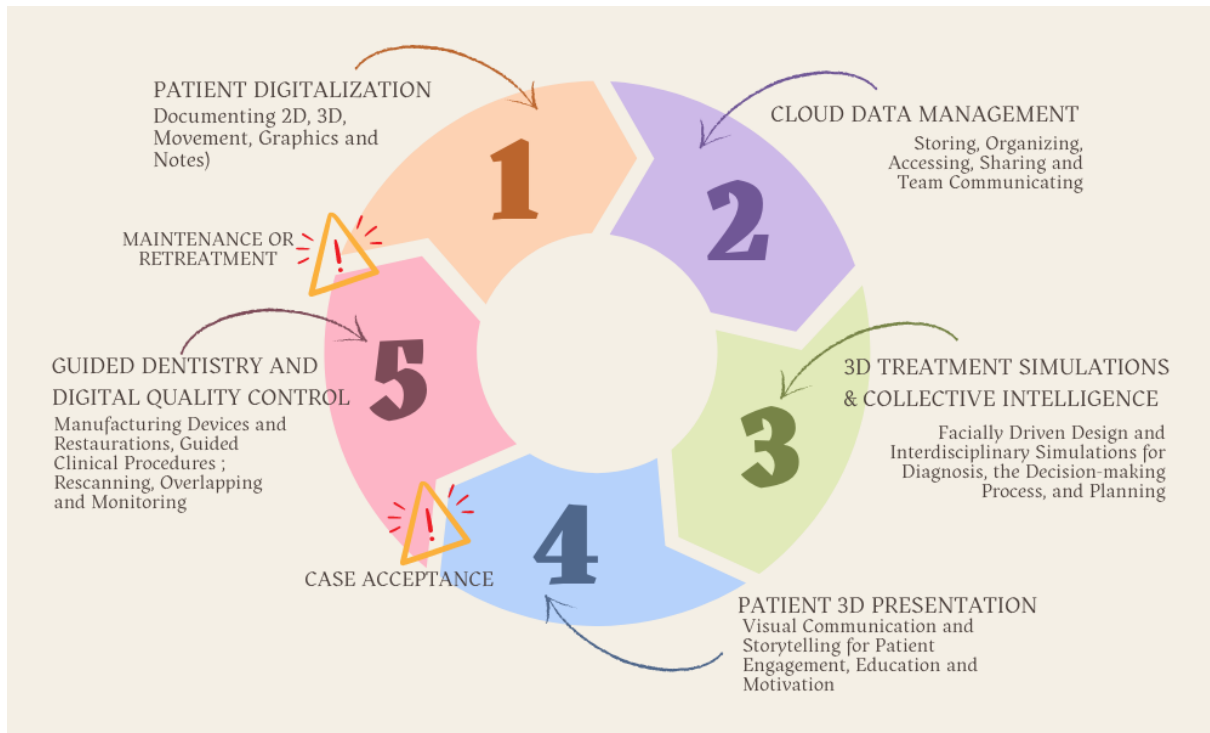


Figura 11 - Um completo fluxo digital através dos cinco passos (adaptado de Coachman et al., 2021).

2. Planejamento cirúrgico em implantologia

O planejamento cirúrgico em implantologia é um processo essencial para garantir o sucesso de um procedimento de implante dentário. Baseia-se numa série de etapas precisas destinadas a avaliar o estado do paciente, a selecionar o local ideal para o implante e a antecipar os resultados estéticos e funcionais do tratamento (Coachman et al., 2017).

A primeira etapa do planejamento cirúrgico é uma avaliação exaustiva do paciente. Isto inclui um exame clínico completo, uma análise do historial médico e dentário do paciente e estudos imagiológicos. As técnicas de imagiologia modernas, como a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM), fornecem imagens tridimensionais detalhadas do osso maxilar ou mandibular e identificam estruturas anatómicas críticas (nervos, seios nasais, etc.) como ilustrada na figura 12. Estas imagens ajudam a avaliar a densidade óssea, a espessura e a altura disponível, e a identificar estruturas anatómicas (Jung et al., 2014).

Uma vez recolhidos os dados, é utilizado um software digital de planeamento de implantes para desenhar um modelo virtual do implante. Este software simula a localização dos implantes, permitindo a visualização do implante em 3D, a avaliação da sua relação com as estruturas circundantes e a seleção do diâmetro, comprimento e orientação adequados do implante como ilustrada na figura 13. Esta etapa é crucial para identificar o ângulo e a profundidade ideais do implante, de modo a maximizar a estabilidade e a integração óssea, minimizando o risco de complicações cirúrgicas (Lo Giudice et al., 2020). Utilizando os dados obtidos através da simulação digital, é frequentemente a produção de um guia cirúrgico. Este guia, normalmente impresso em 3D como ilustrada em figura 14, adapta-se perfeitamente à boca do paciente e tem orifícios que indicam exatamente onde os implantes devem ser inseridos. O guia ajuda o cirurgião a perfurar o osso com a máxima precisão, seguindo os planos virtuais efectuados previamente. A utilização destas guias reduz os erros de posicionamento, com um desvio médio de 0,97 mm a nível cervical e de 1,13 mm a nível apical do implante, e um desvio angular médio de 3,42 graus. Estes resultados indicam uma melhoria significativa da precisão em comparação com as técnicas sem guias, em que os erros de posicionamento podem ser maiores (Kim et al., 2022).

O implante é então colocado cirurgicamente de acordo com o plano pré-estabelecido. O planeamento reduz a duração da cirurgia e os riscos associados, como infecções ou danos nas estruturas circundantes. Após a cirurgia, são efectuados exames radiográficos de acompanhamento para verificar a posição do implante e avaliar a integração óssea ao longo do tempo (Colombo et al., 2017)

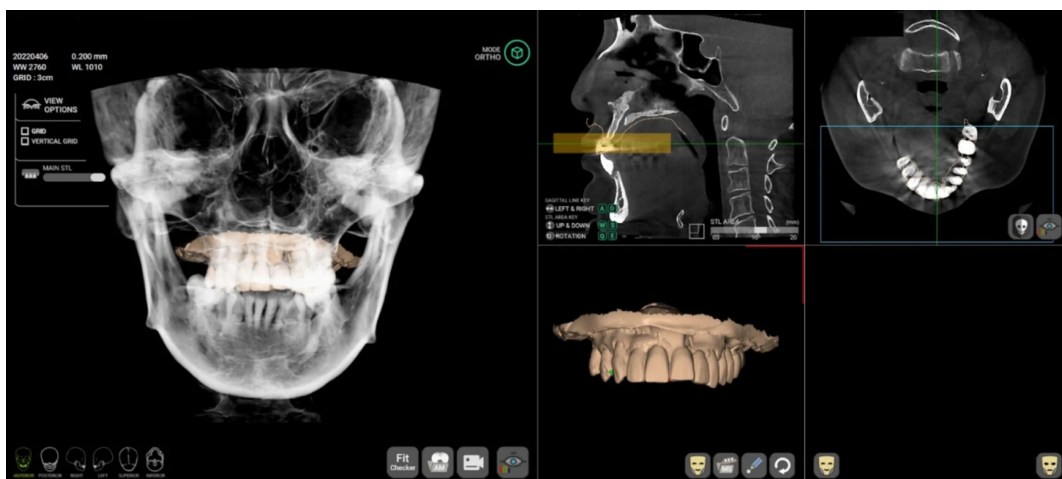


Figura 12 - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : CBCT e correspondência STL (Kim et al., 2022b)



Figura 13 - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : Planeamento do implante (Kim et al., 2022b)

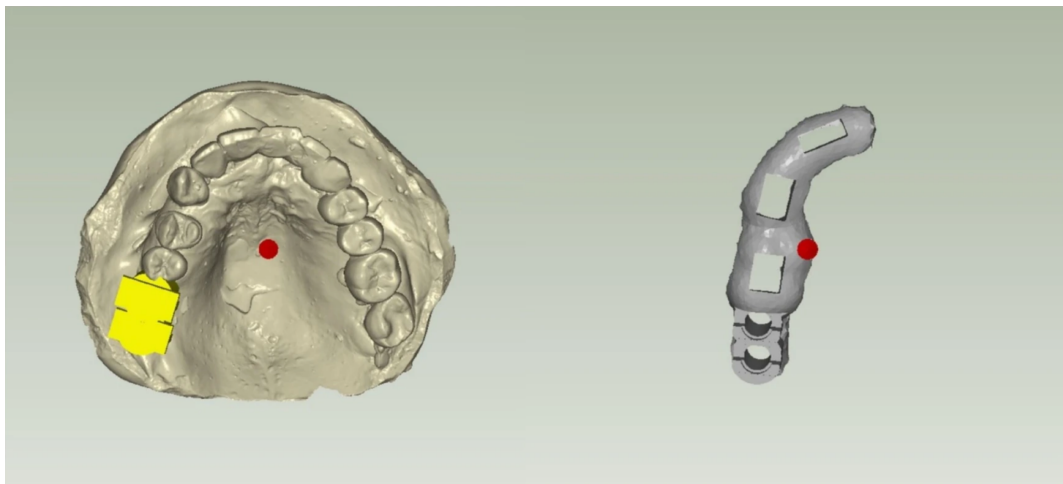


Figura 14 - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : Desenho da guia (Kim et al., 2022b)

D. O MEDO DO DENTISTA

O medo da sala de exame dentário é uma reacção comum em muitos pacientes, influenciada por vários factores psicológicos e históricos. Este medo, muitas vezes referido como fobia dentária ou ansiedade dentária, é alimentado pelo medo da dor, pelo ruído dos instrumentos e pelo medo do desconhecido. Historicamente, esta ansiedade foi intensificada por procedimentos dolorosos e invasivos efectuados antes do advento da anestesia moderna (Wide et al., 2021).

Até ao século XIX, as extracções dentárias eram efectuadas sem anestesia, o que tornava a experiência extremamente dolorosa e traumática. A utilização de instrumentos rudimentares, como fórceps e pinças inadequadas, aumentavam o risco de acidentes,

como fracturas dos maxilares, lesões dos tecidos moles e hemorragias importantes, tornando estes procedimentos assustadores para os pacientes. Um estudo histórico de Duval (1802) classifica os acidentes de extração em três categorias principais: os acidentes específicos dos dentes, os acidentes que afectam os tecidos moles ou ósseos e os acidentes gerais de saúde causados pela extração, o que ilustra a amplitude dos riscos percebidos pelos pacientes da época.

As técnicas de tratamento e os instrumentos utilizados na altura eram frequentemente inadequados e contribuía para a ansiedade dos pacientes. Por exemplo, os métodos de posicionamento, como forçar o paciente a permanecer imóvel com a cabeça entre os joelhos do operador, aumentavam o desconforto e o medo. A luz limitada e a ausência de espelhos ou de instrumentos de exploração eficazes dificultaram a identificação do dente a tratar, aumentando as probabilidades de erro e de acidente. A utilização de dispositivos perigosos, como chaves e alavancas, resultava frequentemente em contusões ou fracturas, que proporcionava a reputação assustadora do tratamento dentário (McNeil et al., 2011)

Ao longo do tempo, os avanços na medicina dentária, tais como a introdução da anestesia no século XIX e o desenvolvimento de instrumentos mais precisos, reduziram significativamente a dor e os acidentes, ajudando a acalmar os receios dos pacientes. No entanto, apesar destas melhorias, o medo do consultório persiste para muitos, muitas vezes devido a memórias negativas do passado, a histórias traumáticas ou à associação dos cuidados dentários à dor. A abordagem moderna para gerir esta ansiedade inclui a utilização de técnicas de sedação, explicações detalhadas dos procedimentos e a melhoria do conforto geral das salas de tratamento para minimizar os factores que desencadeiam este medo. Em conclusão, o medo do consultório do dentista nos pacientes é um fenómeno complexo, com raízes na história dolorosa dos cuidados dentários como ilustrada no desenho animado da figura 15, mas que pode ser atenuado por práticas modernas e por uma comunicação eficaz entre o médico e o paciente (Esclassan et al., 2017)



Figura 15 - Extrato de Franz e Vicq: “As aventuras de Korrigan: o arrancador de dentes“. Le Journal de Tintin. n°5149, 1975, 6p.

E. ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA

1. Comparação do tempo da consulta na cadeira

Idealmente, o tempo de consulta deve ser reduzido. Isto deve-se ao facto de o scanner intra-oral (IOS) ser geralmente mais rápido do que as técnicas de moldagem convencionais, tanto para a digitalização dos quadrantes como da arcada completa. Para além de reduzir o tempo de trabalho, o IOS melhora a experiência do paciente, especialmente em termos de conforto e preferência geral. A redução do tempo de consulta com o IOS contribui para uma maior eficiência clínica e uma melhor experiência do paciente durante os procedimentos de moldagem. A utilização do IOS em medicina dentária oferece, portanto, vantagens significativas, tornando esta tecnologia uma alternativa promissora aos métodos tradicionais (Siquiera et al., 2021).

A utilização da tecnologia CAD/CAM (concepção e fabrico assistidos por computador) para fabricar próteses completas reduz o número de visitas necessárias em comparação com os métodos convencionais. De facto, as próteses completas produzidas digitalmente requerem geralmente menos visitas ao consultório do que as próteses fabricadas tradicionalmente. O número médio de consultas para finalizar a colocação de próteses com um fluxo de trabalho digital é de 4,1, em comparação com as cinco visitas geralmente ensinadas nas escolas de medicina dentária para os métodos convencionais. Isto mostra uma redução de pelo menos uma consulta com a utilização da tecnologia digital, o que melhora a eficiência clínica e reduz o tempo que os pacientes passam na cadeira.

A utilização da tecnologia CAD/CAM também reduz os custos funcionais e oferece uma melhor gestão do tempo aos dentistas. Além disso, o fluxo de trabalho digital nem sempre requer uma avaliação protética experimental, o que contribui ainda mais para reduzir o número total de consultas. Em suma, a integração das tecnologias digitais na medicina dentária oferece benefícios significativos em termos de redução do tempo de consulta e de melhoria da eficiência, embora estes benefícios possam variar consoante o contexto clínico e a experiência dos profissionais (Villias et al., 2021).

As tecnologias do sistema CEREC CAD/CAM permitem que restaurações como inlays e onlays sejam produzidas numa única consulta, reduzindo o tempo de permanência na cadeira do paciente. Graças a esta tecnologia, o paciente pode aguardar na sala de espera enquanto a peça está a ser fresada, evitando a necessidade de criar uma prótese provisória, que diminui assim o risco de descolamento da protese e então, a necessidade de consultas de urgência para resolver o problema. Também reduz o número de consultas, o que beneficia tanto o paciente como o médico (Sannino et al., 2014).

2. Perceção dos tratamentos

É importante sublinhar a importância da educação e da comunicação com os pacientes, a fim de melhorar a sua perceção do tratamento dentário. De facto, o profissional pode transformar a fase de exame na cadeira numa oportunidade para educar o paciente sobre a sua saúde oral, o que ajuda a reduzir a ansiedade e a aumentar a aceitação do tratamento. É aconselhável começar por explicar cada fase do processo, incluindo a utilização de tecnologias avançadas, que permitem aos pacientes visualizar diretamente os seus problemas dentários e compreender melhor por que razão é necessário um tratamento específico. Esta abordagem visual, combinada com uma explicação clara, ajuda a criar confiança e a melhorar a perceção dos pacientes sobre a necessidade e a eficácia dos tratamentos propostos. Além disso, a utilização de meios de comunicação modernos, como os ecrãs das salas de espera ou os recursos em linha, pode também desempenhar um papel fundamental na prestação de informações contínuas e na sensibilização dos pacientes para as novas possibilidades oferecidas pelos avanços da medicina dentária. Estas estratégias ajudam a reforçar a parceria entre o médico e o paciente, contribuindo para uma abordagem mais humanista e centrada no paciente da medicina dentária (Binhas, 2012).

De facto, existe uma diferença entre a percepção subjectiva dos pacientes sobre a sua própria saúde oral e os resultados clínicos objectivos. Neste estudo de Rana et al., com 400 estudantes universitárias do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 22 anos, em Islamabad, no Paquistão, 80% das participantes consideraram a sua saúde oral “boa”, embora os exames clínicos tenham revelado pontuações moderadas de cáries, dentes perdidos e obturados e uma elevada prevalência de doença periodontal que requer tratamento (89,5% das participantes). Isto mostra uma discrepância entre as percepções dos pacientes e a realidade clínica da sua saúde dentária. As principais barreiras identificadas no acesso aos cuidados dentários incluem a falta de conhecimentos, a fobia dentária, as restrições financeiras e uma falsa percepção do seu estado de saúde oral. Para reduzir esta lacuna, é crucial implementar programas educativos específicos e iniciativas de sensibilização da comunidade, incentivando as pessoas a adotar comportamentos positivos em matéria de saúde oral e a procurar cuidados adequados em tempo útil (Rana et al., 2024)

Com o advento da inteligência artificial, é agora possível interpretar radiografias dentárias panorâmicas. São capazes de diagnosticar uma série de doenças dentárias, como dentes impactados, coroas completas, raízes residuais, dentes em falta e cáries... Quanto à sua eficiência, o tempo médio de diagnóstico da IA foi de 1,5 segundos por radiografia panorâmica, cerca de 35 vezes mais rápido do que o dos dentistas (uma média de 53,8 segundos). Isto demonstra uma elevada eficiência da IA no fluxo de trabalho clínico, reduzindo significativamente o tempo necessário para interpretar as radiografias. Embora a estrutura de IA tenha mostrado resultados promissores, particularmente no diagnóstico de certas doenças dentárias, ainda tem limitações, particularmente na deteção de cáries, onde a precisão ainda precisa de ser melhorada (Webster et al., 2024). A inteligência artificial (IA) está a ser cada vez mais utilizada para explicar diagnósticos aos pacientes através da interpretação de radiografias dentárias. A IA pode transformar imagens em escala de cinzentos em imagens com códigos de cores, melhorando a interpretação e a eficiência do diagnóstico. Por exemplo, a utilização da IA ajuda os dentistas a identificar rapidamente as áreas que necessitam de intervenção. Desta forma, reduz a carga cognitiva e tornando o processo de diagnóstico mais intuitivo e menos propenso a erros (Arefin, 2024). Além disso, a IA melhora a comunicação entre o dentista e o paciente, mostrando visualmente as áreas de cárie ou outras anomalias nas radiografias, ajudando os pacientes

a compreender a urgência e a necessidade dos tratamentos recomendados. Também incentiva o envolvimento do paciente na sua própria saúde dentária, permitindo-lhe compreender melhor os diagnósticos e os planos de tratamento propostos. Em suma, a integração da IA na análise de radiografias dentárias pode não só melhorar a exatidão e a eficiência do diagnóstico, mas também reforçar a relação entre o médico e o paciente, tornando o processo de cuidados mais transparente e compreensível (Shan et al., 2020).

3. Comparação na tomada de decisões

O fluxo de trabalho digital em medicina dentária está a transformar a forma como os pacientes tomam decisões sobre o seu tratamento, oferecendo maior transparência e uma melhor compreensão das opções de tratamento criando um percurso mais informado e interativo para o paciente (Semerci et al., 2024).

As tecnologias digitais como o Digital Smile Design (DSD) e a modelação 3D vão para além da simples visualização do resultado final. Oferecem aos pacientes uma perspetiva mais concreta das escolhas a fazer relativamente ao seu tratamento dentário. Ao permitir que os pacientes se projectem visualmente em diferentes opções de tratamento, estas ferramentas aumentam o seu envolvimento no processo de decisão. Desta forma, o paciente já não se limita a seguir as recomendações do dentista, mas torna-se um ator de pleno direito na co-construção do plano de tratamento. Isto reforça a dinâmica da tomada de decisão partilhada, em que o doente, informado das vantagens e desvantagens de cada opção, pode escolher uma solução que corresponda às suas preferências pessoais e prioridades de saúde. A integração destas tecnologias digitais ajuda a reduzir as incertezas que poderiam atrasar o processo de tomada de decisão do doente (Zhu et al., 2023). O fluxo de trabalho digital fornece uma visão clara e pormenorizada de cada fase do tratamento. As soluções digitais também permitem acompanhar a evolução dos cuidados. O acesso à registos médicos em linha e à consulta de opiniões de especialistas à distância aumentam assim a satisfação dos doentes. Estas práticas aumentam a fidelização dos doentes e reduzem as taxas de cancelamento de consultas, uma vez que os doentes se sentem mais envolvidos e mais bem informados ao longo do processo de decisão. Este nível de transparência não só promove uma melhor compreensão do tratamento, como também uma maior confiança nas decisões tomadas em conjunto com o dentista. (Webster et al., 2024).

F. IMPACTO PSICOSSOCIAL POSITIVO

A reabilitação oral, que inclui tratamentos como implantes dentários, próteses e restaurações estéticas, tem efeitos benéficos significativos na qualidade de vida, satisfação e auto-percepção dos pacientes. Estes efeitos vão para além das melhorias funcionais, ao abranger importantes dimensões psicossociais (Wang et al., 2021).

1. Medição da qualidade de vida antes e depois da reabilitação oral

A medição da qualidade de vida relacionada com a saúde oral (QVRSO) no momento anterior e posterior da reabilitação oral é crucial para avaliar o impacto global destas intervenções no bem-estar dos pacientes. Os tratamentos de reabilitação oral, como os implantes dentários e as próteses, não se limitam a melhorar a funcionalidade dentária, mas têm também efeitos profundos em vários aspectos psicossociais da vida dos pacientes. A melhoria da qualidade de vida mostra que a utilização de próteses provisórias e definitivas reduz significativamente o risco de má qualidade de vida em comparação com a situação de base antes da intervenção e tem um impacto positivo significativo no bem-estar dos pacientes. No entanto, existe uma variabilidade individual considerável entre os pacientes, o que indica a importância de abordagens personalizadas nos tratamentos de reabilitação oral para otimizar os resultados de acordo com as necessidades e expectativas específicas de cada paciente (Manfredini et al., 2024).

Os efeitos positivos da reabilitação oral na qualidade de vida dos pacientes não se limitam aos resultados imediatos após o tratamento. Um estudo de acompanhamento de 10 anos mostrou que os pacientes que receberam implantes dentários continuaram a desfrutar de uma melhor qualidade de vida mesmo vários anos após o procedimento. O estudo observou que 87,4% dos pacientes estavam altamente satisfeitos com a sua terapia com implantes, indicando que os benefícios funcionais e estéticos contribuem para um bem-estar prolongado e satisfação a longo prazo (Wang et al., 2021)

No entanto, o impacto da reabilitação oral na QVRSB não é homogêneo; algumas áreas são mais influenciadas do que outras. Por exemplo, os estudos mostram que a melhoria da função mastigatória e da fonética é frequentemente a mais notada pelos pacientes, seguida de perto pelos benefícios estéticos e pela redução da dor crónica.

Quando se comparam as pontuações pré e pós-tratamento, verifica-se um aumento significativo da satisfação nestas áreas, realçando a importância de ter em conta vários aspectos da saúde oral para uma avaliação abrangente do sucesso do tratamento (Manfredini et al., 2024).

2. Avaliação da satisfação dos pacientes

A satisfação dos pacientes dentários tratados com fluxos de trabalho digitais, como o desenho e fabrico assistidos por computador (CAD/CAM), é geralmente elevada, devido a vários benefícios significativos que trazem aos cuidados dentários (Stevens et al., 2021)

A utilização de sistemas CAD/CAM na medicina dentária digital melhora significativamente a satisfação dos pacientes devido à precisão e à qualidade estética das restaurações obtidas. Os pacientes que compreenderam o seu tratamento, que projectaram os seus resultados e que foram envolvidos no processo de decisão aperceberam-se de que estes sistemas permitem obter ajustes mais precisos e criar próteses personalizadas que se adaptam melhor à morfologia dentária do paciente, por oferecer assim uma aparência mais natural. Esta maior precisão, associada a um menor desconforto e a um processo mais rápido, contribui para uma melhor experiência global do paciente (Jain et al., 2024)

Mas os factores psicossociais e a relação entre o dentista e o paciente também influenciam a satisfação do paciente com o seu tratamento. De facto, foi revelado que elementos como uma boa saúde psicológica, um apoio social sólido e uma maior confiança nos dentistas melhoram a percepção que os pacientes têm da sua saúde oral, o que, por sua vez, desempenha um papel na sua satisfação. A importância destas relações e factores está correlacionada com uma melhor experiência e bem-estar do paciente, demonstrando que a gestão eficaz dos aspectos psicossociais e relacionais é essencial para otimizar os cuidados dentários (Song et al., 2023).

O fluxo digital introduziu uma nova dimensão na medicina dentária, alterando profundamente a forma como os pacientes escolhem o seu dentista. Atualmente, os pacientes divulgam as suas experiências positivas de boca em boca. Os resultados terapêuticos obtidos através de métodos digitais reduzem o desconforto, o tempo de

cirurgia, a ansiedade e os erros, e melhoraram os resultados estéticos. Além disso, reforçam a reputação dos profissionais que os utilizam. As tecnologias digitais, como o Digital Smile Design (DSD) e os sistemas CAD/CAM, permitem uma maior personalização dos tratamentos dentários, aumentando a satisfação dos pacientes e incentivando-os a recomendar os seus profissionais a outros. Esta dinâmica, amplificada por comentários online e recomendações diretas, ajuda a atrair novos pacientes que procuram cuidados dentários de qualidade com base na experiência positiva de outros (Jain et al., 2024).

3. Análise da autoestima e da perceção da aparência

A análise da autoestima e da perceção da aparência através do sorriso, graças a tratamentos dentários efectuados com fluxo digital, revela implicações profundas no bem-estar psicológico e na integração social dos indivíduos. O sorriso, sendo um elemento-chave da comunicação não verbal, é muitas vezes visto como um reflexo direto da personalidade, da saúde e do bem-estar emocional. O sorriso é muitas vezes visto como um elemento central da aparência, capaz de transmitir auto-confiança e emoção. Consequentemente, as imperfeições dentárias podem provocar sentimentos de insegurança e ansiedade social, e afetar negativamente a autoestima (Chotprasert et al., 2022).

Um dos principais contributos do fluxo de trabalho digital, através de ferramentas como o Digital Smile Design (DSD) e as tecnologias CAD/CAM, é a capacidade de permitir que os pacientes visualizem e antecipem os potenciais resultados antes mesmo do início do tratamento. Esta capacidade oferece uma série de vantagens. Em primeiro lugar, reduz a incerteza associada ao tratamento dentário, que é frequentemente uma fonte de stress para os pacientes. Ao ver uma simulação realista do seu futuro sorriso, os pacientes podem projetar-se positivamente na sua transformação, gerando uma melhoria instantânea na sua autoestima. Já não se limitam a imaginar os resultados, podem vê-los, compreendê-los e validá-los (Ceylan et al., 2023).

Isto proporciona uma sensação de controlo sobre o processo e encoraja um maior envolvimento do paciente no processo de decisão. Esta interação ativa permite personalizar o sorriso de acordo com as expectativas e necessidades do paciente, reforçando a ideia de que o sorriso obtido será estético e autêntico. O facto de participar

ativamente na escolha do seu sorriso reforça a confiança no tratamento e cria uma ligação emocional positiva com o resultado final da sua aparência futura (Regragui et al., 2024).

A maior precisão dos tratamentos realizados com ferramentas digitais é outro fator crucial para melhorar a auto-percepção. As tecnologias CAD/CAM permitem que as restaurações dentárias sejam produzidas com uma precisão micrométrica, o que significa que os resultados são mais naturais e harmoniosos em relação à anatomia facial de cada paciente. Esta correspondência entre o sorriso e as características faciais contribui para uma aparência mais consistente e, por conseguinte, para uma maior satisfação estética (Gianfreda et al., 2022). Os pacientes com sorrisos mais equilibrados que correspondem às suas características são mais susceptíveis de mostrar os seus sorrisos com confiança, o que altera o seu comportamento social. De facto, as pessoas que estão satisfeitas com o seu sorriso são mais abertas, sorriem mais e interagem mais em contextos sociais, o que melhora não só a sua autoestima, mas também a sua aceitação social (Staff, 2024).

De um ponto de vista psicológico, a satisfação pós-tratamento está frequentemente correlacionada com uma melhoria do bem-estar mental. Os estudos mostram que os pacientes que estão satisfeitos com o seu sorriso após um tratamento dentário estético registam uma redução significativa dos sintomas de ansiedade social e um aumento do seu nível de confiança. Esta transformação é particularmente acentuada em pacientes que anteriormente tinham complexos relacionados com defeitos visíveis, tais como dentes em falta, desalinhados ou descolorados (Stojilković et al., 2024).

Ao oferecer uma personalização ajustada e resultados previsíveis, o fluxo digital permite abordar estas complexidades de uma forma direcionada, contribuindo para uma melhoria global da autoimagem (Zhai et al., 2023).

Contrário, o que pode fazer com que um rosto pareça desarmónico é a utilização de restaurações dentárias padronizadas que não têm em conta a morfologia facial ou as proporções naturais do paciente. Quando um tratamento se baseia em dimensões genéricas, como coroas ou facetas produzidas em massa sem um ajuste preciso à estrutura facial do indivíduo, pode resultar numa aparência não natural ou desproporcionada (Erdemir et al., 2015).

Um caso comum é a aplicação de facetas dentárias extremamente brancas e perfeitamente alinhadas, muitas vezes referidas como o “sorriso de Hollywood”. Embora

este tipo de tratamento seja esteticamente apelativo para algumas pessoas, pode criar uma dissonância quando a brancura deslumbrante dos dentes ou a sua simetria perfeita não combinam com o tom de pele, a forma natural dos lábios ou o resto das características faciais. Esta dissonância visual pode tornar o sorriso demasiado dominante em relação a outros aspectos do rosto, desequilibrando a harmonia geral. Nestes casos, o paciente pode sentir um conflito interno com a sua aparência, uma vez que o sorriso, embora “tecnicamente perfeito”, não corresponde à sua identidade natural ou às suas expectativas iniciais. O rosto pode parecer fixo ou artificial, criando um desfasamento com o que a pessoa percebe como o seu “eu” autêntico. Esta discrepância entre os resultados estéticos e a percepção pessoal do paciente pode levar à insatisfação e até mesmo a uma queda na autoestima, uma vez que o paciente pode sentir-se menos à vontade nas interações sociais devido a este sorriso “estranho” (Hebbal et al., 2022).

Em suma, quando um tratamento dentário negligencia a personalização necessária para se adaptar às características faciais únicas do paciente, pode criar dissonância estética e emocional, perturbando a harmonia geral do rosto e afectando negativamente a auto-percepção e a autoestima do paciente (Kaur et al., 2017).

III. CONCLUSÕES

Esta tese explorou em profundidade os impactos psicossociais do planeamento da reabilitação oral utilizando tecnologias digitais de fluxo de trabalho na medicina dentária moderna. Através de uma revisão dos avanços tecnológicos, tais como os sistemas Digital Smile Design (DSD) e Computer Aided Design and Manufacturing (CAD/CAM), tornou-se claro que estas tecnologias revolucionaram a prática dentária, tanto a nível clínico como psicossocial.

Os fluxos de trabalho digitais podem melhorar significativamente os resultados estéticos e funcionais do tratamento dentário, influenciando diretamente a auto-perceção dos pacientes. Ao integrar análises personalizadas baseadas em critérios estéticos normalizados, como o “Golden Ratio” e digitalizações 3D detalhadas, estas tecnologias oferecem soluções de tratamento altamente personalizadas que melhoram a autoimagem dos pacientes. Estas melhorias contribuem para um aumento da confiança dos pacientes na sua aparência, o que tem um impacto positivo nas suas interações sociais e profissionais.

Os benefícios dos fluxos de trabalho digitais vão para além da estética: incentivam uma melhor comunicação entre dentistas e pacientes, facilitam o envolvimento ativo dos pacientes no processo de tomada de decisões e aumentam a sua adesão aos planos de tratamento propostos. Estas tecnologias digitais reduzem a ansiedade associada ao tratamento dentário, tornando o processo mais transparente, interativo e previsível. Consequentemente, os pacientes são mais propensos a recomendar o seu dentista, criando um círculo virtuoso de satisfação e confiança partilhada.

Além disso, a integração das tecnologias digitais na medicina dentária está a modernizar os métodos clínicos, oferecendo maior precisão, maior conforto para o paciente e otimização do tempo para os profissionais. Esta transição para o digital não só beneficia os resultados clínicos, como também melhora a experiência global do paciente, o que é essencial num contexto em que a estética dentária e a saúde oral influenciam cada vez mais a qualidade de vida.

Ao redefinir os padrões de cuidados, estas tecnologias abrem caminho para uma medicina dentária mais humana, personalizada e centrada no doente, reforçando a ideia do “bom dentista” no imaginário coletivo. Estes resultados sugerem que a adoção generalizada de fluxos de trabalho digitais não é apenas uma tendência inevitável, mas também uma necessidade se quisermos responder às expectativas crescentes dos doentes e aos desafios da medicina dentária moderna.

Com base nos resultados desta tese, é possível propor várias recomendações para o futuro da medicina dentária, particularmente no que diz respeito à integração e expansão dos fluxos de trabalho digitais na prática clínica.

Os médicos dentistas devem ser incentivados a adotar tecnologias digitais, como os sistemas Digital Smile Design (DSD) e Computer Aided Design and Manufacturing (CAD/CAM). Estas tecnologias permitem personalizar os tratamentos, melhorar a experiência do paciente e garantir resultados estéticos e funcionais de elevada qualidade. Para uma adoção mais generalizada, será necessário investir na formação contínua e na aquisição de equipamento digital de ponta.

É essencial desenvolver protocolos normalizados para a integração de fluxos de trabalho digitais na prática dentária. Estes protocolos devem incluir orientações sobre a utilização óptima das tecnologias, critérios de qualidade para restaurações estéticas e orientações sobre como incorporar as preferências dos pacientes no processo de planeamento digital.

A investigação contínua é crucial para melhorar as tecnologias existentes e desenvolver novas tecnologias. Os esforços de investigação devem centrar-se na melhoria da precisão dos dispositivos digitais, na redução dos custos associados a estas tecnologias e no desenvolvimento de novas aplicações clínicas que aumentem ainda mais a satisfação e o bem-estar dos pacientes.

A integração de fluxos de trabalho digitais na medicina dentária deve incentivar uma abordagem interdisciplinar, envolvendo não só dentistas, mas também técnicos de laboratório, protésicos e outros profissionais de saúde dentária. Esta abordagem

colaborativa pode melhorar a qualidade dos cuidados, combinando as competências e perspectivas de vários especialistas para otimizar os resultados para os doentes.

É crucial desenvolver ferramentas de comunicação e educação para os pacientes, a fim de explicar os benefícios dos fluxos de trabalho digitais na medicina dentária. Com uma melhor compreensão destas tecnologias, os pacientes terão mais probabilidades de aceitar planos de tratamento inovadores e de participar ativamente no seu próprio processo de cuidados dentários. Os recursos educativos, as consultas virtuais e as demonstrações interactivas podem desempenhar um papel fundamental neste contexto. Para ajudar os pacientes a compreender melhor estas tecnologias e o seu impacto no tratamento, pode valer a pena fornecer um folheto informativo especialmente concebido para os pacientes. Esta brochura fornece pormenores sobre as ferramentas digitais, explica como estas melhoram a experiência dos cuidados dentários e mostra como estas inovações podem proporcionar tratamentos mais precisos e personalizados.

O que é o fluxo digital ?

O fluxo de trabalho digital em medicina dentária refere-se à utilização de tecnologias digitais para melhorar os processos de diagnóstico, planeamento e tratamento em medicina dentária.

Trata-se de uma abordagem integrada que utiliza uma variedade de ferramentas e técnicas digitais para tornar os cuidados dentários mais exactos, eficientes e personalizados.

Aquisição de imagens digitais

- **Scanners intra-orais:** Estes dispositivos captam imagens digitais detalhadas dos dentes e tecidos orais diretamente no interior da boca. São utilizados para criar impressões digitais sem a necessidade dos métodos de moldagem tradicionais.
- **Radiografias digitais:** As radiografias digitais produzem imagens instantâneas das estruturas dentárias e ósseas, com uma dose de radiação geralmente inferior à das radiografias tradicionais. Oferecem alta resolução e facilitam o diagnóstico precoce de problemas dentários.

Faça todas as perguntas ao seu dentista !

EM EGAS MONIZ SCHOOL of HEALTH & SCIENCE

Campus Universitário,
Quinta da Granja, 2829-
511 Monte de Caparica,
Almada

(+351) 212 946 700

egasmoniz@egasmoniz.edu.pt

Kenzo Missouri

Planeamento de Reabilitação Oral com Tecnologias de Fluxo Digital

na **Medicina Dentária Moderna**

Página exterior

Modelização e planeamento

- **Modelação 3D:** as imagens digitais captadas podem ser convertidas em modelos 3D dos dentes, maxilares e estruturas circundantes. Estes modelos permitem aos dentistas visualizar e analisar as estruturas orais com detalhes.
- **Planeamento virtual:** Utilizando especializado, os dentistas podem planejar tratamentos complexos, como a colocação de implantes dentários, o alinhamento ortodóntico ou o desenho de restaurações. Isto inclui a simulação da posição de implantes ou ajustes ortodónticos antes de iniciar o tratamento efetivo.

Conceção assistida por computador (CAD)

- **Conceção de restaurações:** O software CAD pode ser utilizado para conceber restaurações dentárias personalizadas, como coroas, pontes, facetas ou inlays, com um elevado grau de precisão. Os modelos 3D criados a partir de digitalizações intra-orais ou radiografias são utilizados para conceber estes dispositivos.

Fabrico assistido por computador (CAM)

- **Maquinação CAM:** Os dispositivos CAM maquinam restaurações dentárias a partir de blocos de materiais como a cerâmica ou o compósito. Isto permite criar peças altamente precisas e personalizadas que se adaptam perfeitamente aos modelos de dentes do paciente.
- **Impressão 3D:** Esta tecnologia é utilizada para criar protótipos, guias cirúrgicos ou dispositivos ortodónticos. Permite personalizar os dispositivos dentários de forma rápida e precisa.

O que é que isto significa para si, o paciente?

Menos incómodo! As digitalizações intra-orais e as radiografias digitais são frequentemente mais confortáveis do que os métodos tradicionais, como os moldes dentários. Acabaram-se os inconvenientes associados às impressões em gesso, tais como materiais desagradáveis ou sentimentos de repulsa.

Planeamento à medida! A modelação 3D e as ferramentas de planeamento virtual permitem conceber tratamentos precisamente adaptados às necessidades individuais de cada paciente. Isto traduz-se em resultados mais personalizados que se adaptam melhor à morfologia dentária única de cada paciente.

Visualização de resultados! Pode ver simulações dos seus futuros tratamentos antes de os efetuar, proporcionando uma visão clara dos resultados esperados. Menos stress! Menos incerteza!

Menos visitas! As tecnologias digitais, como a impressão 3D e a maquinação CAM, permitem que as restaurações e os dispositivos sejam fabricados mais rapidamente. O resultado é uma redução do número de visitas necessárias para completar um tratamento, o que é prático para pacientes com horários ocupados.

As tecnologias modernas que utilizamos podem aumentar a **sua confiança** nas capacidades do seu dentista. Pode sentir-se **mais seguro** sabendo que o seu tratamento está a ser efectuado utilizando a tecnologia mais recente disponível.

Com as ferramentas digitais, tem acesso a recursos educativos interactivos que o ajudam a **compreender melhor** a sua saúde oral e as opções de tratamento. Também pode ver e compreender planos de tratamento e resultados simulados, dando-lhe mais controlo sobre as suas decisões em matéria de cuidados dentários.

Mais controlo sobre os seus cuidados!
As suas decisões contam!
O seu dentista trabalha consigo e está lá para si!

Não hesite em assumir um papel ativo no seu tratamento dentário!

Página interior

Estudos futuros devem avaliar não só os benefícios clínicos, mas também o impacto psicossocial e económico da integração de fluxos de trabalho digitais. Isto inclui a análise da satisfação dos pacientes, os custos e benefícios para as práticas dentárias e os efeitos na qualidade de vida dos pacientes. Uma melhor compreensão destes impactos ajudará a justificar o investimento em tecnologias digitais e a orientar as políticas de saúde oral.

Para maximizar os benefícios dos fluxos de trabalho digitais, recomenda-se que a inteligência artificial (IA) e a realidade aumentada (RA) sejam mais integradas na medicina dentária. A IA pode melhorar o diagnóstico e o planeamento do tratamento através de uma análise avançada dos dados, enquanto a RA pode ajudar a visualizar os resultados antes do início do tratamento, aumentando a precisão e a satisfação dos pacientes.

Governos e as instituições devem desenvolver políticas e programas de subsídios para apoiar os profissionais na aquisição e integração destas tecnologias. Ao tornar estas ferramentas mais acessíveis, podemos reduzir as disparidades nos cuidados dentários e oferecer tratamentos avançados a um maior número de pacientes.

Ao seguir estas recomendações, a medicina dentária pode continuar a evoluir para uma prática mais centrada no paciente, eficiente e tecnologicamente avançada. A adoção de fluxos de trabalho digitais e a inovação contínua prometem melhorar não só os resultados clínicos, mas também o bem-estar geral dos pacientes, redefinindo o futuro dos cuidados dentários.

IV. BIBLIOGRAFIA

- Amornvit, P., Rokaya, D., & Sanohkan, S. (2021). Comparison of Accuracy of Current Ten Intraoral Scanners. *BioMed Research International*, 2021, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2021/2673040>
- Arefin, S. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Dental Diagnosis. *International Journal Of Scientific Research And Management (IJSRM)*, 12(07), 1114-1118. <https://doi.org/10.18535/ijprm/v12i07.mp05>
- Ballini, A., Capodiferro, S., Toia, M., Cantore, S., Favia, G., De Frenza, G., & Grassi. (2007). Evidence-Based Dentistry : What's new ? *International Journal Of Medical Sciences*, 174-178. <https://doi.org/10.7150/ijms.4.174>
- Barraclough, O., Gray, D., Ali, Z., & Nattress, B. (2021). Modern partial dentures - part 1 : novel manufacturing techniques. *BDJ*, 230(10), 651-657. <https://doi.org/10.1038/s41415-021-3070-4>
- Batra, P., Tagra, H., & Katyal, S. (2022). Artificial Intelligence in Teledentistry. *Discoveries*, 10(3), e153. <https://doi.org/10.15190/d.2022.12>
- Batwa, W., Grewal, B., & Gill, D. (2014). Smile analysis : what to measure. *Dental Update*, 41(6), 483-489. <https://doi.org/10.12968/denu.2014.41.6.483>
- Beamish, A. J., Foster, J. J., Edwards, H., & Olbers, T. (2019). What's in a smile ? A review of the benefits of the clinician's smile. *Postgraduate Medical Journal*, 95(1120), 91-95. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2018-136286>
- Bedrossian, E. A. (2022). Complete digital workflow for complete arch implant therapy : Fact or fiction ? *Journal Of Prosthetic Dentistry*, 127(6), 821-822. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.04.021>
- Blatz, M. B., & Conejo, J. (2019). The Current State of Chairside Digital Dentistry and Materials. *Dental Clinics Of North America*, 63(2), 175-197. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.11.002>
- Ceylan, G., Özel, G. S., Memişoğlu, G., Emir, F., & Şen, S. (2023). Evaluating the Facial Esthetic Outcomes of Digital Smile Designs Generated by Artificial Intelligence and Dental Professionals. *Applied Sciences*, 13(15), 9001. <https://doi.org/10.3390/app13159001>
- Chapelle, F., Marcoux, C. & Viennot, S. (2020). *Le sourire : considérations psychosociales actuelles - Cahiers de Prothèse n° 192 du 01/12/2020.* (s. d.).

- https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-192/le-sourire-considérations-psycho-sociales-actuelles-CDP_192_P652-P663.html?query=%22F.%C2%A0CHAPELLE%22&revues%5B0%5D=CDP&page=1&bypage=25&sortby=relevance
- Chotprasert, N., Shrestha, B., Thanasapburachot, P., Kanpiputana, R., & Sipiyanuk, K. (2022). Psychosocial distress and psychological adjustment in patients with ocular loss : a framework analysis. *BMC Oral Health*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02597-1>
- Coachman, C., Bohner, L., Jreige, C. S., Sesma, N., & Calamita, M. (2021). Interdisciplinary guided dentistry, digital quality control, and the “copy-paste” concepts. *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry*, 33(7), 982-991. <https://doi.org/10.1111/jerd.12736>
- Coachman, C., Calamita, M., & Sesma, N. (2017). Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D Digital Smile Design Process. *The International Journal Of Periodontics & Restorative Dentistry*, 37(2), 183-193. <https://doi.org/10.11607/prd.2911>
- Coachman, C., Sesma, N. & Blatz, MB. (2021): *The complete digital workflow in interdisciplinary dentistry*. *Int J Esthet Dent*. 2021;16(1):34-49. PMID: 33502130. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33502130/>
- Colombo, M., Mangano, C., Mijiritsky, E., Krebs, M., Hauschild, U., & Fortin, T. (2017). Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery : a critical review based on randomized controlled trials. *BMC Oral Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0441-y>
- Davidowitz, G., & Kotick, P. G. (2011). The Use of CAD/CAM in Dentistry. *Dental Clinics Of North America*, 55(3), 559-570. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.02.011>
- Dhopte, A., & Bagde, H. (2023). Smart Smile : Revolutionizing dentistry with artificial intelligence. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.41227>
- Duchateaux, C. (1987). Naissance et signification du sourire. *Revue D Orthopédie Dento-Faciale*, 21(1), 21-26. <https://doi.org/10.1051/odf/1987008>
- Erdemir, U., Yildiz, E., & Yucel, T. (2015). Esthetic Parameters/Smile design. Dans *Springer eBooks* (p. 53-64). https://doi.org/10.1007/978-3-319-24361-0_5

- Esclassan, R., Baron, P., Fautrier, M., Bernardin, G., & Vergnes, J. N. (2017). Évolution de l'image du dentiste dans la bande dessinée francophone de 1970 à nos jours. *Société française d'histoire de l'art dentaire*, 58.
- Ettinger, R. L. (2007). Oral Health and the Aging Population. *The Journal Of The American Dental Association*, 138, S5-S6. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2007.0357>
- Gianfreda, F., Pesce, P., Marcano, E., Pistilli, V., Bollero, P., & Canullo, L. (2022). Clinical Outcome of Fully Digital Workflow for Single-Implant-Supported Crowns : A Retrospective Clinical Study. *Dentistry Journal*, 10(8), 139. <https://doi.org/10.3390/dj10080139>
- Gibson, G., Wehler, C. J., & Jurasic, M. M. (2022). Providing Effective Dental Care for an Ageing Population. *International Dental Journal*, 72(4), S39-S43. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2022.06.011>
- Gutiérrez-García, A., & Calvo, M. G. (2016). Social anxiety and perception of (un)trustworthiness in smiling faces. *Psychiatry Research*, 244, 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.07.004>
- Haidar, Z. S. (2023). Digital Dentistry : Past, Present, and Future. *Digital Medicine And Healthcare Technology*, 2. <https://doi.org/10.5772/dmht.17>
- Hall, M. A., Karawia, I., Mahmoud, A. Z., & Mohamed, O. S. (2023). Knowledge, awareness, and perception of digital dentistry among Egyptian dentists : a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03698-1>
- Hassan, B., Gonzalez, B. G., Tahmaseb, A., Greven, M., & Wismeijer, D. (2017). A digital approach integrating facial scanning in a CAD-CAM workflow for complete-mouth implant-supported rehabilitation of patients with edentulism : A pilot clinical study. *Journal Of Prosthetic Dentistry*, 117(4), 486-492. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.07.033>
- Hebbal, M., Helaby, B., & AlHefdhhi, M. (2022). Reasons for widespread aspiration of esthetics veneers “Hollywood Smile” : A survey among five gulf countries. *Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 14(5), 923. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_680_21
- Jacob, S. A. (2016). CAD CAM - Understanding the Basics : A Review. *Journal Of Dentistry And Oral Care*, 2(3), 1-6. <https://doi.org/10.15436/2379-1705.16.1046>

- Jain, A., Bhushan, P., Mahato, M., Solanki, B. B., Dutta, D., Hota, S., Raut, A., & Mohanty, A. K. (2024). The Recent Use, Patient Satisfaction, and Advancement in Digital Smile Designing : A Systematic Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.62459>
- Jung, R. E., Schneider, D., Ganeles, J., Wismeijer, D., Zwahlen, M., Hämmerle, C. H. F., & Tahmaseb, A. (2014). Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry : A Systematic Review. *The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants*, 29(Supplement), 25-42. <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g1.2>
- Kaasalainen, T., Ekholm, M., Siiskonen, T., & Kortensniemi, M. (2021). Dental cone beam CT : An updated review. *Physica Medica*, 88, 193-217. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.07.007>
- Kacperck, L. (1997). Non-verbal communication : the importance of listening. *British Journal Of Nursing*, 6(5), 275-279. <https://doi.org/10.12968/bjon.1997.6.5.275>
- Kaur, P., Singh, S., Mathur, A., Makkar, D. K., Aggarwal, V. P., Batra, M., Sharma, A., & Goyal, N. (2017). Impact of Dental Disorders and its Influence on Self Esteem Levels among Adolescents. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/23362.9515>
- Kihara, H., Hatakeyama, W., Komine, F., Takafuji, K., Takahashi, T., Yokota, J., Oriso, K., & Kondo, H. (2020). Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry : A literature review. *Journal Of Prosthodontic Research*, 64(2), 109-113. <https://doi.org/10.1016/j.jpjor.2019.07.010>
- Kim, M., Jeong, J. Y., Ryu, J., Jung, S., Park, H., Oh, H., & Kook, M. (2022). Accuracy of digital surgical guides for dental implants. *Maxillofacial Plastic And Reconstructive Surgery*, 44(1). <https://doi.org/10.1186/s40902-022-00364-4>
- Landwerlin, O. (2017) *IDS : revue systématique des scanners intra-oraux - Cahiers de Prothèse n° 179 du 01/09/2017*. (s. d.). https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-179/ids-2017-revue-systacmatique-des-scanners-intra-oraux-CDP_179_P16-P25.html
- Lo Giudice, A., Ortensi, L., Farronato, M., Lucchese, A., Lo Castro, E., & Isola, G. (2020). The step further smile virtual planning : milled versus prototyped mock-ups for the evaluation of the designed smile characteristics. *BMC Oral Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01145-z>

- Manfredini, M., Pellegrini, M., Rigoni, M., Veronesi, V., Beretta, M., Maiorana, C., & Poli, P. P. (2024). Oral health-related quality of life in implant-supported rehabilitations : a prospective single-center observational cohort study. *BMC Oral Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04265-y>
- Mangano, F., Gandolfi, A., Luongo, G., & Logozzo, S. (2017). Intraoral scanners in dentistry : a review of the current literature. *BMC Oral Health*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0442-x>
- Mangano, F. G., Hauschild, U., Veronesi, G., Imburgia, M., Mangano, C., & Admakin, O. (2019). Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants : a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0792-7>
- McNeil, D., Helfer, A., Weaver, B., Graves, R., Kyle, B., & Davis, A. (2010). Memory of Pain and Anxiety Associated with Tooth Extraction. *Journal Of Dental Research*, 90(2), 220-224. <https://doi.org/10.1177/0022034510385689>
- Mubaraki, M. Q., Moaleem, M. M. A., Alzahrani, A. H., Shariff, M., Alqahtani, S. M., Porwal, A., Al-Sanabani, F. A., Bhandi, S., Tribst, J. P. M., Heboyan, A., & Patil, S. (2022). Assessment of Conventionally and Digitally Fabricated Complete Dentures : A Comprehensive Review. *Materials*, 15(11), 3868. <https://doi.org/10.3390/ma15113868>
- Mykhaylyuk, N. (2024). Digitalization : New era of dentistry. *Journal Of Prosthetic Dentistry*, 131(6), 988-989. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.03.002>
- Nikolic-Jakoba, N., Spin-Neto, R., & Wenzel, A. (2016). Cone-Beam Computed Tomography for Detection of Intrabony and Furcation Defects : A Systematic Review Based on a Hierarchical Model for Diagnostic Efficacy. *Journal Of Periodontology*, 87(6), 630-644. <https://doi.org/10.1902/jop.2016.150636>
- Noharet, R. & Clément, M. (2016). *Communication digitale en odontologie : rigoureusement indispensable ! - Cahiers de Prothèse n° 173 (s. d.)*. https://www.editionsmdp.fr/revues/les-cahiers-de-prothese/article/n-173/communication-digitale-ena-odontologie-rigoureusement-indispensable-CDP_173_P07-P20.html
- Rana, B. K., Kiyani, A., Hassan, S., Masood, R., Javed, M. Q., Abulhamael, A. M., Atique, S., & Zafar, M. S. (2024). Assessment of treatment needs, barriers, and self-perception regarding oral health among female university students : a cross-

- sectional study. *BMC Oral Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04658-z>
- Regragui, A., Bouhouch, F. Z., Rhalem, W., & Idrissi, N. A. (2024). Interest of Digital Smile Design in Patient Satisfaction in Comparison with Conventional Dental Treatments : Systematic Review. Dans *Lecture notes in networks and systems* (p. 328-343). https://doi.org/10.1007/978-3-031-52388-5_29
- Revilla-León, M., Kois, D. E., Zeitler, J. M., Att, W., & Kois, J. C. (2023). An overview of the digital occlusion technologies : Intraoral scanners, jaw tracking systems, and computerized occlusal analysis devices. *Journal Of Esthetic And Restorative Dentistry*, 35(5), 735-744. <https://doi.org/10.1111/jerd.13044>
- Rexhepi, I., Santilli, M., D'Addazio, G., Tafuri, G., Manciocchi, E., Caputi, S., & Sinjari, B. (2023). Clinical Applications and Mechanical Properties of CAD-CAM Materials in Restorative and Prosthetic Dentistry : A Systematic Review. *Journal Of Functional Biomaterials*, 14(8), 431. <https://doi.org/10.3390/jfb14080431>
- Sannino, G., Germano, F., Arcuri, L., Bigelli, E., Arcuri, C. & Barlattani A. (2015). *CEREC CAD/CAM Chairside System. (2015, 13 avril)*. PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25992260/>
- Schlenz, M. A., Schubert, V., Schmidt, A., Wöstmann, B., Ruf, S., & Klaus, K. (2020). Digital versus Conventional Impression Taking Focusing on Interdental Areas : A Clinical Trial. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(13), 4725. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134725>
- Schimmel, M., Akino, N., Srinivasan, M., Wittneben, J., Yilmaz, B., & Abou-Ayash, S. (2020). Accuracy of intraoral scanning in completely and partially edentulous maxillary and mandibular jaws : an in vitro analysis. *Clinical Oral Investigations*, 25(4), 1839-1847. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03486-z>
- Serino, B. (2020, 21 octobre). The Lab's Perspective on Digital Workflow for Restorative Dentists. *Spear*. <https://www.speareducation.com/spear-review/2020/10/the-labs-perspective-on-digital-workflow-and-for-restorative-dentists>
- Semerci, ZM. & Yardımcı, S. (2024). Empowering Modern Dentistry: The Impact of Artificial Intelligence on Patient Care and Clinical Decision Making. *Diagnostics*, 14(12):1260. <https://doi.org/10.3390/diagnostics14121260>
- Siqueira, R., Galli, M., Chen, Z., Mendonça, G., Meirelles, L., Wang, H., & Chan, H. (2021). Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort

- in fixed prosthodontics and implant dentistry : a systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 25(12), 6517-6531. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04157-3>
- Shan, T., Tay, & Gu, L. (2020). Application of Artificial Intelligence in Dentistry. *Journal Of Dental Research*, 100(3), 232-244. <https://doi.org/10.1177/0022034520969115>
- Shujaat, S., Bornstein, M. M., Price, J. B., & Jacobs, R. (2021). Integration of imaging modalities in digital dental workflows - possibilities, limitations, and potential future developments. *Dentomaxillofacial Radiology*, 50(7), 20210268. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20210268>
- Solon, Mello M., Milioni, RPMVL., Santos, GOD., Martins, L. & Monte Alto, RV. (2017) *Noninvasive approach to esthetic rehabilitation of conoid anterior teeth. (2017, 1 octobre). PubMed.* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28862596/>
- Song, Y., Luzzi, L., & Brennan, D. (2023). Psychosocial factors, dentist-patient relationships, and oral health-related quality of life : a structural equation modelling. *Health And Quality Of Life Outcomes*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12955-023-02214-x>
- Spanemberg, J., Cardoso, J., Slob, E., & López-López, J. (2019). Quality of life related to oral health and its impact in adults. *Journal Of Stomatology Oral And Maxillofacial Surgery*, 120(3), 234-239. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.02.004>
- Staff, P. T. (2024, 2 février). *Smile Confidently : The intersection of Self-Esteem and dental health - Psych Times.* Psych Times. <https://psychtimes.com/health/smile-confidently-the-intersection-of-self-esteem-and-dental-health/>
- Stanley, M., Paz, A. G., Miguel, I., & Coachman, C. (2018). Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM : case report. *BMC Oral Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0597-0>
- Stevens, M., & Frazier, K. (2021). Preoperative implant evaluation and virtual treatment planning. *Clinical Dentistry Reviewed*, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s41894-021-00110-5>
- Stojilković, M., Gušić, I., Berić, J., Prodanović, D., Pecikozić, N., Veljović, T., Mirnić, J., & Đurić, M. (2024). Evaluating the influence of dental aesthetics on psychosocial well-being and self-esteem among students of the University of Novi Sad, Serbia : a cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04002-5>

- Suese, K. (2019b). Progress in digital dentistry : The practical use of intraoral scanners. *Dental Materials Journal*, 39(1), 52-56. <https://doi.org/10.4012/dmj.2019-224>
- Suganna, M., Nayakar, R. P., Alshaya, A. A., Khalil, R. O., Alkhunaizi, S. T., Kayello, K. T., & Alnassar, L. A. (2024). The Digital Era Heralds a Paradigm Shift in Dentistry : A Cross-Sectional Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.53300>
- Tajbakhsh, N. N., Delpisheh, N. F., Ghadimi, N. N., & Ansari, N. S. (2022). Smile management : White esthetic, pink esthetic and facial attractiveness, a review of literature. *Open Access Research Journal Of Biology And Pharmacy*, 5(2), 046-050. <https://doi.org/10.53022/oarjbp.2022.5.2.0054>
- Tin-Oo, M. M., Saddki, N., & Hassan, N. (2011). Factors influencing patient satisfaction with dental appearance and treatments they desire to improve aesthetics. *BMC Oral Health*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6831-11-6>
- Vandenberghe, B. (2018). The digital patient – Imaging science in dentistry. *Journal Of Dentistry*, 74, S21-S26. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.04.019>
- Villias, A., Karkazis, H., Yannikakis, S., Artopoulou, I., & Polyzois, G. (2022). Is the Number of Appointments for Complete Denture Fabrication Reduced with CAD-CAM ? A Literature Review. *Prosthesis*, 4(1), 91-101. <https://doi.org/10.3390/prosthesis4010010>
- Wang, Y., Bäumer, D., Ozga, A., Körner, G., & Bäumer, A. (2021). Patient satisfaction and oral health-related quality of life 10 years after implant placement. *BMC Oral Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01381-3>
- Watanabe, H., Fellows, C., & An, H. (2022). Digital Technologies for Restorative Dentistry. *Dental Clinics Of North America*, 66(4), 567-590. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2022.05.006>
- Webster, S., & Fraser, J. (2024). Artificial intelligence and dental panoramic radiographs : where are we now ? *Evidence-Based Dentistry*, 25(1), 43-44. <https://doi.org/10.1038/s41432-024-00978-9>
- Wide, U., & Hakeberg, M. (2021). Treatment of Dental Anxiety and Phobia—Diagnostic Criteria and Conceptual Model of Behavioural Treatment. *Dentistry Journal*, 9(12), 153. <https://doi.org/10.3390/dj9120153>
- World Health Organization : WHO. (2023, 14 mars). *Santé bucco-dentaire*. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>

- Yeung, C. A. (2020). Effect of implant rehabilitation on oral health-related quality of life with three different implant strategies. *Evidence-Based Dentistry*, 21(3), 92-93. <https://doi.org/10.1038/s41432-020-0112-8>
- Zhai, K., Yousef, M. S., Mohammed, S., Al-Dewik, N. I., & Qoronfleh, M. W. (2023). Optimizing Clinical Workflow Using Precision Medicine and Advanced Data Analytics. *Processes*, 11(3), 939. <https://doi.org/10.3390/pr11030939>
- Zhu, J., Chen, Z., Zhao, J., Yu, Y., Li, X., Shi, K., Zhang, F., Yu, F., Shi, K., Sun, Z., Lin, N., & Zheng, Y. (2023). Artificial intelligence in the diagnosis of dental diseases on panoramic radiographs : a preliminary study. *BMC Oral Health*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03027-6>

Anexo 1 :

O que é o fluxo digital ?



O fluxo de trabalho digital em medicina dentária refere-se à utilização de tecnologias digitais para melhorar os processos de diagnóstico, planeamento e tratamento em medicina dentária.

Trata-se de uma abordagem integrada que utiliza uma variedade de ferramentas e técnicas digitais para tornar os cuidados dentários mais **exatos, eficientes e personalizados**.

Aquisição de Imagens digitais

- **Scanners Intra-orais:** Estes dispositivos captam imagens digitais detalhadas dos dentes e tecidos orais diretamente no interior da boca. São utilizados para criar impressões digitais, sem a necessidade dos métodos de moldagem tradicionais.
- **Radiografias digitais:** As radiografias digitais produzem imagens instantâneas das estruturas dentárias e ósseas, com uma dose de radiação geralmente inferior à das radiografias tradicionais. Oferecem alta resolução e facilitam o diagnóstico precoce de problemas dentários.



Faça todas as perguntas ao seu dentista !



EGAS MONIZ SCHOOL OF HEALTH & SCIENCE

**Campus Universitário,
Quinta da Granja, 2829-
511 Monte de Caparica,
Almada**

(+351) 212 946 700

egasmoniz@egasmonizedu.pt

Kenza Missoury

Planeamento de Reabilitação Oral com Tecnologias de Fluxo Digital



na Medicina Dentária Moderna

Anexo 2 :

Modelização e planeamento

- **Modelação 3D:** as imagens digitais captadas podem ser convertidas em modelos 3D dos dentes, maxilares e estruturas circundantes.

Estes modelos permitem aos dentistas visualizar e analisar as estruturas orais com detalhes.



- **Planeamento virtual:** Utilizando especializado, os dentistas podem planear tratamentos complexos, como a colocação de implantes dentários, o alinhamento ortodóntico ou o desenho de restaurações. Isto inclui a simulação da posição de implantes ou ajustes ortodónticos antes de iniciar o tratamento efetivo.

Conceção assistida por computador (CAD)

- **Conceção de restaurações:** O software CAD pode ser utilizado para conceber restaurações dentárias personalizadas, como coroas, pontes, facetas ou inlays, com um elevado grau de precisão. Os modelos 3D criados a partir de digitalizações intra-orais ou radiográficas são utilizados para conceber estes dispositivos.

Fabrica assistido por computador (CAM)



- **Maquinação CAM:** Os dispositivos CAM maquinam restaurações dentárias a partir de blocos de materiais como a cerâmica ou o composto. Isto permite criar peças altamente precisas e personalizadas que se adaptam perfeitamente aos modelos de dentes do paciente.

- **Impressão 3D:** Esta tecnologia é utilizada para criar protótipos, guias cirúrgicos ou dispositivos ortodónticos. Permite personalizar os dispositivos dentários de forma rápida e precisa.

O que é que isto significa para si, o paciente?

Menos incómodo! As digitalizações intra-orais e as radiografias digitais são frequentemente mais confortáveis do que os métodos tradicionais, como os moldes dentários. Acabaram-se as inconvenientes associadas às impressões em gesso, tais como materiais desagradáveis ou sentimentos de repulsa.



Planeamento à medida! A modelação 3D e as ferramentas de planeamento virtual permitem conceber tratamentos precisamente adaptados às necessidades individuais de cada paciente. Isto traduz-se em resultados mais personalizados que se adaptam melhor à morfologia dentária única de cada paciente.



Visualização de resultados! Pode ver simulações dos seus futuros tratamentos antes de os efetuar, proporcionando uma visão clara dos resultados esperados. Menos stress! Menos incerteza!



Menos visitas! As tecnologias digitais, como a impressão 3D e a maquinação CAM, permitem que as fabricações e os dispositivos sejam fabricados mais rapidamente. O resultado é uma redução do número de visitas necessárias para completar um tratamento, o que é prático para pacientes com horários ocupados.



As tecnologias modernas que utilizamos podem aumentar a **sua confiança** nas capacidades do seu dentista. Pode sentir-se **mais seguro** sabendo que o seu tratamento está a ser efetuado utilizando a tecnologia mais recente disponível.

Com as ferramentas digitais, tem acesso a recursos educativos interativos que o ajudam a **compreender melhor** a sua saúde oral e as opções de tratamento. Também pode ver e compreender planos de tratamento e resultados simulados, dando-lhe mais controlo sobre as suas decisões em matéria de cuidados dentários.

Mais controlo sobre os seus cuidados!
As suas decisões contam!
O seu dentista trabalha consigo e está lá para si!

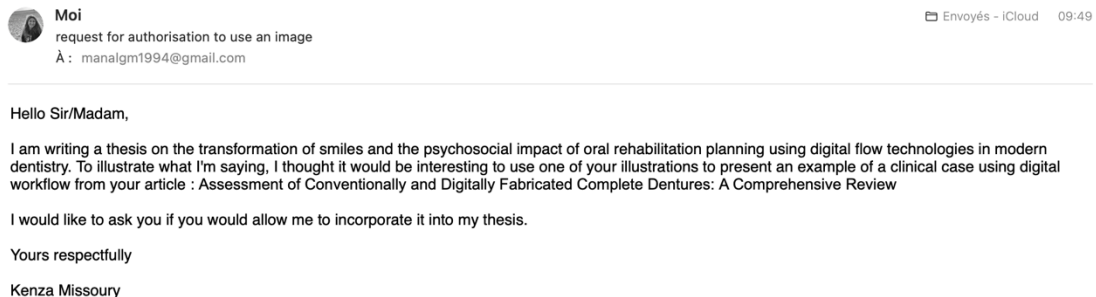
Não hesite em assumir um papel ativo no seu tratamento dentário!



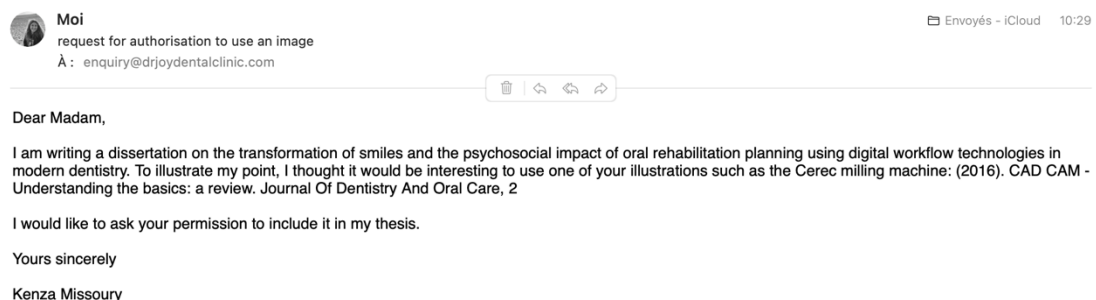
Página interior

Anexo 3 :

Pedido de autorização de utilização da **Figura 1** - Captura de imagem tridimensional do primeiro pré-molar inferior esquerdo e dentes adjacentes (Mubaraki et al., 2022), da **Figura 2** - Esboço da margem da preparação (Mubaraki et al., 2022), da **Figura 3** - Alinhamento de restauração-cúspide gerado por computador (Mubaraki et al., 2022), da **Figura 4** - Relações oclusais entre a restauração e a dentição oposta (Mubaraki et al., 2022), da **Figura 5** - Distribuição do contacto interproximal (Mubaraki et al., 2022), da **Figura 6** - Contacto distal (Mubaraki et al., 2022), da **Figura 7** - Restauração de cerâmica pura de cobertura total (IPS Empress CAD [Ivoclar Vivadent]) cimentada com um cimento resinoso adesivo autocondicionante (RelyX Unicem [3M ESPE]) (Mubaraki et al., 2022).

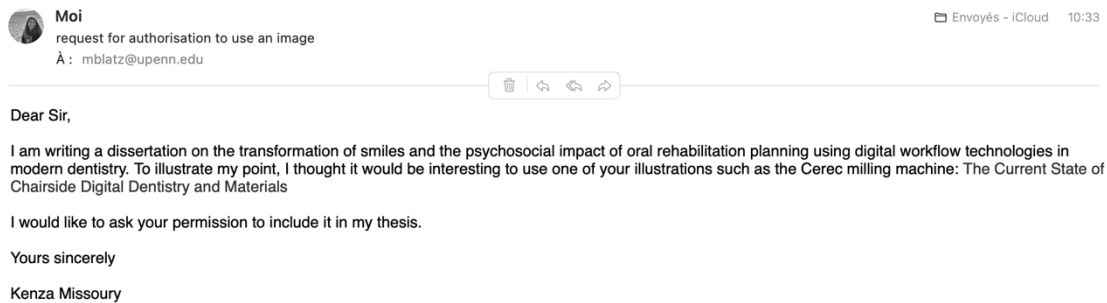
**Anexo 4 :**

Pedido de autorização de utilização **Figura 8** - A unidade de fresagem (Jacob, 2016)



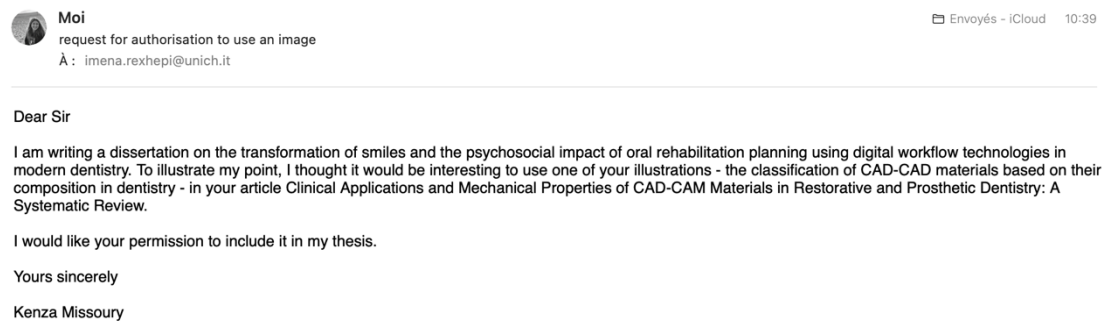
Anexo 5 :

Pedido de autorização de utilização da **Figura 9** - CAM - As fresadoras Chairside têm um tamanho reduzido e são adequadas para uma variedade de tipos e materiais de restaurações (Blatz, 2019)



Anexo 6:

Pedido de autorização de utilização da **Figura 10** - Classificação dos materiais CAD-CAD com base na sua composição em medicina dentária (Rexhepi et al., 2023b)



Anexo 7 :

Pedido de autorização de utilização da **Figura 12** - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : CBCT e correspondência STL (Kim et al., 2022b), da **Figura 13** - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : Planejamento do implante (Kim et al., 2022b),

da **Figura 14** - Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® : Desenho da guia (Kim et al., 2022b)

Moi
request for authorisation to use an image
À : omskook@jnu.ac.kr

Envoyés - iCloud 10:45

Dear

I am writing a dissertation on the transformation of smiles and the psychosocial impact of oral rehabilitation planning using digital workflow technologies in modern dentistry. To illustrate my point, I thought it would be interesting to use one of your illustrations Protocolo para a preparação da guia cirúrgica do implante utilizando o software R2GATE® in your article Accuracy of digital surgical guides for dental implants

I would like your permission to include it in my thesis.

Yours sincerely

Kenza Missouri

Anexo 8 :

Pedido de autorização de utilização da **Figura 15** - Extrato de Franz e Vicq: “As aventuras de Korrigan: o arrancador de dentes“. Le Journal de Tintin. n°5149, 1975, 6p

Moi
Demande d'autorisation d'utilisation d'image
À : info@tintin.com

avant-hier à 13:05

Bonjour Madame, Monsieur,

Je réalise une thèse sur la transformation des sourires et les impacts psychosociaux de la planification de la réhabilitation orale avec les technologies de flux numériques dans la dentisterie moderne. Pour illustrer mes propos j'ai trouvé intéressant d'utiliser une de vos illustrations comme caricature de la peur du dentiste que je vous envoie ci joins.

Alors, j'aimerais vous demander si vous m'autoriseriez à l'incorporer dans ma thèse.

Avec mes salutations les plus respectueuses.

Kenza Missouri

