



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
ODONTOLOGIA

HEDLER LIMA MARREIRO JUNIOR

FOTOGRAFIAS, IMAGENS DIGITAIS, CAD-CAM E PROTOTIPAGEM. A
EVOLUÇÃO DO ATENDIMENTO EM ODONTOLOGIA.

FORTALEZA

2020

HEDLER LIMA MARREIRO JUNIOR

FOTOGRAFIAS, IMAGENS DIGITAIS, CAD-CAM E PROTOTIPAGEM. A
EVOLUÇÃO DO ATENDIMENTO EM ODONTOLOGIA.

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo André Gonçalves de Carvalho.

FORTALEZA

2020

'HEDLER LIMA MARREIRO JUNIOR

FOTOGRAFIAS, IMAGENS DIGITAIS, CAD-CAM E PROTOTIPAGEM. A
EVOLUÇÃO DO ATENDIMENTO EM ODONTOLOGIA.

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação da prof.^a Dr. Paulo André Gonçalves de Carvalho.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo André Gonçalves de Carvalho
Orientador – Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof.^a Esp. Daniela Nunes Reis
Professor - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof^o. Me. Rômulo Bomfim Chagas
Professor - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Celestial que permitiu que esse momento acontecesse e sempre esteve presente em minha vida me fortalecendo e guiando pelos melhores caminhos.

Aos meus pais Hedler Lima Marreiro e Clara de Assis Barbosa Lima pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos professores por me proporcionar o conhecimento teórico e prático, bem como a manifestação do caráter e afetividade da educação no meu processo de formação profissional.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

Não importa o que diga ou pense, alcançaremos nossos objetivos com aquele que nos protege.

Jacques DeMolay.

FOTOGRAFIAS, IMAGENS DIGITAIS, CAD-CAM E PROTOTIPAGEM. A EVOLUÇÃO DO ATENDIMENTO EM ODONTOLOGIA

Hedler Lima Marreiro Junior¹

Paulo André Gonçalves de Carvalho²

RESUMO

A odontologia, assim como outras profissões, evolui cada vez mais com o passar dos anos. Essa evolução tecnológica proporciona grandes benefícios para a prática clínica do cirurgião-dentista. Um dos grandes benefícios da evolução tecnológica é o uso de imagens digitais que permitem aos profissionais recursos que facilitam no tratamento de seus pacientes e auxiliam a comunicação, tanto entre profissionais como com os pacientes. Além disso, é uma excelente ferramenta para ensino e pesquisa.

Palavras-chave: Fotografias – imagens digitais – odontologia.

ABSTRACT

Dentistry, like other professions, evolves more and more over the years. This technological evolution provides great benefits for the dental surgeon's clinical practice. One of the great benefits of technological evolution is the use of digital images that provide professionals with resources that facilitate the treatment of their patients and help communication, both between professionals and with patients. In addition, it is an excellent tool for teaching and research.

Keywords: Photographs - digital images - dentistry.

¹ Graduando do curso de Odontologia pela Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza – FAMETRO.

² Profº. Orientador do curso de Odontologia da Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza – FAMETRO.

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia vem atravessando o advento de novos equipamentos que permitem ao cirurgião-dentista uma gama de possibilidades, isso tem auxiliado muito no diagnóstico e prognóstico de doenças na odontologia além de questões estéticas e dando conforto ao paciente. Atualmente, quase todas as áreas odontológicas utilizam equipamentos diferenciados, permitindo o acesso a imagens importantes para o planejamento de casos clínicos. As imagens digitais favorecem muito o cirurgião-dentista, permitindo que este faça um melhor plano de tratamento e ofereça ao paciente visualização do seu tratamento, além disso, a utilização da informática, de um modo geral, na confecção da documentação clínica está cada vez mais presente nos consultórios odontológicos.

Lima (1998) e Novelli (1993) mencionam que o diagnóstico por imagens na odontologia oferece recursos técnicos e sofisticados na obtenção de imagens dos pacientes, baseados em tecnologias computacionais, sendo útil a todas as especialidades odontológicas no auxílio do desempenho do profissional. O cirurgião-dentista tem a seu dispor a tecnologia, e através de equipamentos é possível manipular uma imagem no computador a fim de mostrar ao paciente qual será o resultado do tratamento. Em contrapartida, essa facilidade preocupa em função da manipulação de imagens e das chamadas “promessas de resultados”.

Machado (1996) e Campos (1998) também mencionam a possibilidade de ter um consultório em que o computador não apenas armazena dados administrativos, mas também apresenta diagnósticos detalhados, tratamento dos pacientes, obtendo informações de forma rápida, precisa, segura, eficiente e através da possibilidade de uma visão tridimensional da estrutura alvo do exame.

O uso das fotografias digitais em Odontologia, tem sido assunto de grande interesse nos últimos anos, sendo inegáveis as vantagens no planejamento e execução dos tratamentos reabilitadores. Dentre essas, a possibilidade da visualização das imagens na tela do computador ou em projetores multimídia, a facilidade durante elaboração do diagnóstico, planejamento e auxílio no gerenciamento das documentações na clínica (MACHADO, A.; SOUKI, B. 2004).

Fotografias digitais contribuem de forma clara e objetiva ao acesso de imagens importantes para o planejamento de casos clínicos, pois apresentam enorme gama de informações. Para Wilson (2006) os métodos de visualização de imagens digitais apresentaram alto índice de aceitabilidade clínica e científica e, por isso, apresentam-se dentro de padrões plenamente aplicáveis para serem utilizados em odontologia.

Com essas informações podemos concluir que a tecnologia está presente no dia a dia odontológico e que novas tecnologias vêm surgindo a cada dia, sendo necessária a atualização do cirurgião-dentista quanto as técnicas digitais e este trabalho tem como objetivo mostrar e discutir em uma revisão de literatura a empregabilidade do uso das imagens digitais no dia a dia da clínica odontológica.

2. TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

2.1 Fotografia e imagens digitais

A fotografia na Odontologia tem contribuído muito para o planejamento estético e individualizado. As fotografias intra e extra bucais são recursos que cada vez mais tornam-se indispensáveis para o diagnóstico clínico, pois apresentam, de forma bastante clara e objetiva, uma gama enorme de informações. Além disso com a incorporação das câmeras digitais nos aparelhos celulares difundiu ainda mais o seu uso na prática clínica. A inclusão de alguns arranjos com linhas e curvas dá ao planejamento digital estético e clínico um enfoque organizado e um caráter dinâmico, de forma previsível na sua composição que será oferecido ao paciente. (COACHMAN *et al.* 2012).

A utilização dos sistemas informatizados é irreversível em todas as áreas das atividades humanas e não deixaria de ser na Odontologia também. Estamos em um período de transição onde algumas dificuldades necessitam ainda ser contornadas. O Cirurgião-Dentista precisa se adequar e saber fazer uso das vantagens da utilização de um sistema dinâmico de informação e, ao mesmo tempo, respeitar os limites éticos da manipulação das imagens digitais. (HOLANDA *et al.* 2010).

O uso de câmeras fotográficas digitais tem seu peso na fidelidade e qualidade das imagens, porém elevam o custo e podem dificultar a implementação de algumas práticas, pois exige o domínio de conhecimento de técnicas do equipamento por vezes desconhecidas pelos cirurgiões dentistas. (MACHADO *et al.*, 2006 e OLIVEIRA *et al.*, 2011).

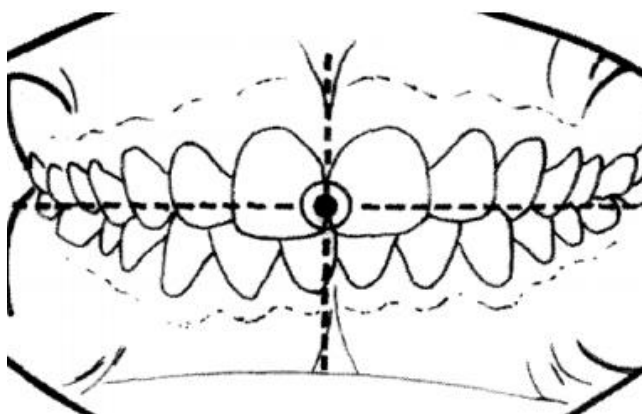
A possibilidade de uso de imagens digitais é fruto dos avanços científicos e tecnológicos pelos quais a odontologia vem se beneficiando desde a sua criação. Este recurso permite aos profissionais desta área utilizar recursos que facilitam o planejamento e a comunicação entre profissionais da área e também com os pacientes, além de ser uma excelente ferramenta para a avaliação crítica prospectiva e retrospectiva da evolução e resultado. (MACHADO, A.; SOUKI, B. 2004).

As imagens digitais podem ser produzidas por diversos aparelhos, incluindo câmeras de vídeo e fotográficas digitais, scanners, aparelhos de raios-x,

microscópios eletrônicos, aparelhos de ultrassom e radares. Desta forma, deve-se diferenciar a terminologia “imagem digital” de “fotografia digital”. Esta última é somente um tipo de imagem digital que é adquirida com o uso de câmeras fotográficas digitais sendo um recurso indispensável para o diagnóstico, as fotografias intra e extrabucais fazem parte da documentação odontológica inicial. Além disso, são excelentes ferramentas para auxiliar na comunicação entre profissionais, bem como com os pacientes, servindo também para ilustrar comunicações científicas, em conferências, cursos e publicações. Do ponto de vista legal, as fotografias têm grande valor, pois constituem provas materiais das condições bucais dos pacientes (WILSON *et al.* 2006).

As tomadas fotográficas intraorais podem ser divididas em três grupos, frontal, lateral e oclusal. A captura de imagem na parte frontal deve ser realizada estando o fotógrafo posicionado frente a frente com o paciente, utilizando o plano sagital mediano e o plano oclusal da dentição como referência, para que se consiga determinar o posicionamento e o ajuste das objetivas. Os equipamentos fotográficos e o ambiente onde são realizadas as tomadas fotográficas, devem atender a necessidade de iluminação de forma articulada adequando-se sempre que possível as necessidades de modo a garantir a qualidade final das imagens (SCANAVINI, 2010).

Figura 1 - Desenho esquemático do posicionamento ideal da objetiva sobre o cruzamento dos planos sagital mediano e plano oclusal.



Fonte:file:///C:/Users/Leticia/Documents/DP_rcodp_v02n6p063-067_en%20(3).pdf

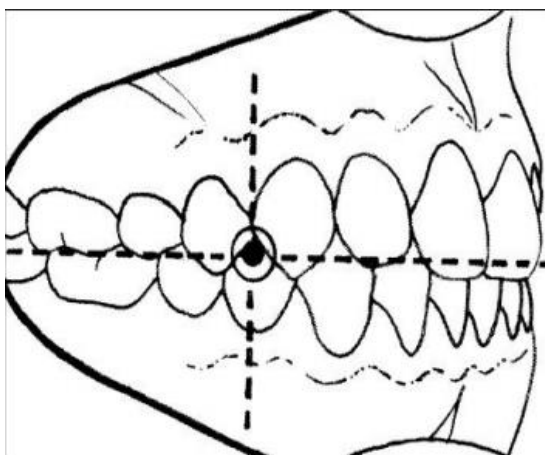
Figura 2 - Fotografia frontal.



Fonte: <http://www.faceimagem.com.br/?conteudold=29>

As tomadas laterais intraorais podem ser feitas do lado esquerdo e direito da cavidade bucal do paciente, sendo que estas tomadas fotográficas podem ser realizadas direto ou indiretamente com auxílio do espelho (SCANAVINI, 2010).

Figura 3 - Desenho esquemático do posicionamento ideal da objetiva durante as tomadas fotográficas laterais.



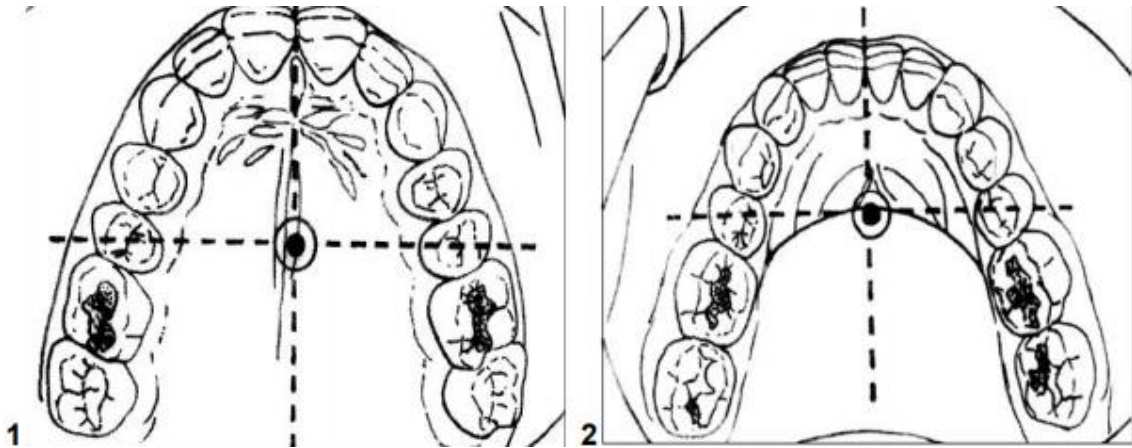
Fonte: [file:///C:/Users/Leticia/Documents/DP_rcodp_v02n6p063-067_en%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Leticia/Documents/DP_rcodp_v02n6p063-067_en%20(3).pdf)

Figura 4 - Fotografias laterais, lado direito (1) e lado esquerdo (2).



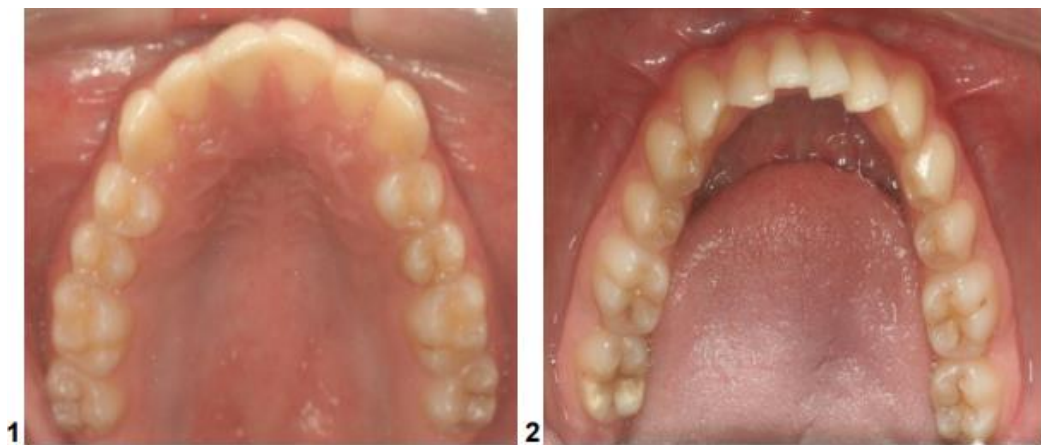
Fonte: <http://www.faceimagem.com.br/?conteudold=29>

Figura 5 - Desenho esquemático (1) do posicionamento ideal da objetiva para captura de imagem oclusal do hemiarco superior. Desenho esquemático (2) do posicionamento ideal da objetiva para captura de imagem oclusal do hemiarco inferior.



Fonte:file:///C:/Users/Leticia/Documents/DP_rcodp_v02n6p063-067_en%20(3).pdf

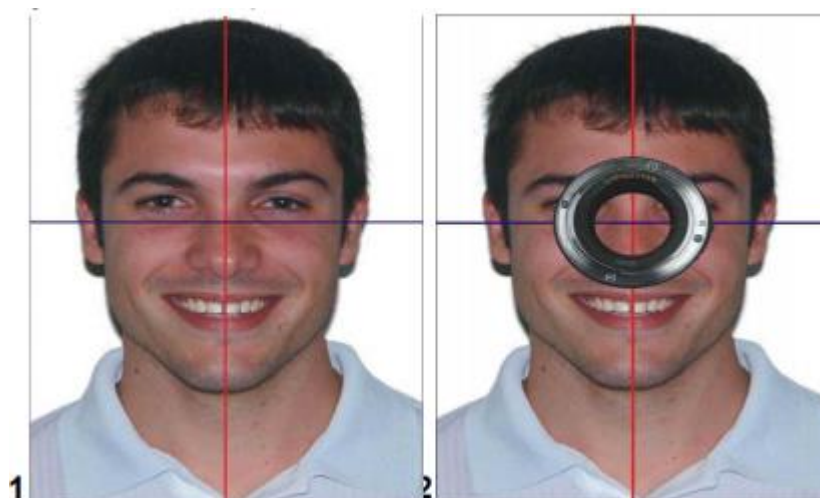
Figura 6 - Fotografias oclusais, hemiarco superior imagem (1) e hemiarco inferior imagem (2)



Fonte: <http://www.faceimagem.com.br/?conteudold=29>

As fotografias extraorais exigem conhecimento, manuseio e técnicas para serem realizadas, e quando comparadas as tomadas fotográficas intraorais, tornam-se mais simples em questão de execução. No entanto, se a iluminação, as objetivas e o posicionamento do operador e do paciente forem negligenciados, estas tomadas podem sofrer distorções que irão comprometer o resultado final das fotografias (MASIOLI et al., 2009).

Figura 7 - Imagem (1) mostra o plano sagital mediano na cor vermelho e na cor azul o plano de Frankfurt. Imagem (2) mostra o posicionamento adequado da objetiva sobre os planos.



Fonte: fotografia digital na clínica diária masiol; masioli; damazio.

Figura 8 - mostra o posicionamento do operador com relação ao paciente e o alinhamento do equipamento no plano de Frankfurt.



Fonte: fotografia digital na clínica diária masiol; masioli; damazio.

Figura 9 - mostra a posição da objetiva no plano horizontal de Frankfurt.



Fonte: fotografia digital na clínica diária masiol; masioli; damazio.

As câmeras intraorais são dispositivos sofisticados que possibilitam a captura de imagens fotográficas ou imagens de vídeo na cavidade bucal. Esses equipamentos contam com iluminação própria, sistema antiembaçante, memória de armazenamento, zoom, saída USB para monitor, laptops e smartphones. As câmeras intraorais auxiliam no diagnóstico e na prevenção de doenças bucais. Contudo, são ferramentas que anteparam os cirurgiões-dentistas ao planejar o plano de tratamento, onde os pacientes podem acompanhar na íntegra e tirar dúvidas quanto ao estado de sua saúde bucal (PENTAPAT et al., 2017).

Figura 10 - Atividades de diagnósticos com auxílio de câmeras intraorais.



Fonte: <http://c1-preview.prosites.com/109392/wy/images/intraoralcamera2.jpg>

Fonte: <http://conquistodontologia.com.br/wp-content/uploads/2017/07/camera-intra-oral.jpg>

2.2 CAD/CAM

Há algum tempo tem surgido outros dispositivos que a odontologia se beneficiou e trouxe muitos resultados positivos que hoje são ferramentas que já estão disponíveis e trazem uma série de benefícios. A utilização de softwares dedicados a odontologia, juntamente com dispositivos já disponíveis no mercado fazem uma análise mais minuciosa e são capazes de traçar linhas de desenhos sobre imagem 2d e até 3d, ajudam na avaliação estética entre dentes, sorriso, gengiva, face, e permitem ao dentista e ao paciente um melhor entendimento dos problemas ampliando as probabilidades de sucesso do plano proposto. (OLIVEIRA et al. 2016).

O avanço da tecnologia trouxe conhecimento para diversas áreas, trazendo vantagens para o mundo. A tecnologia CAD / CAM começou a ser utilizada na década de 1950, mas o sistema é utilizado na área odontológica desde a década de 1970. UEDA (2015) apontou que é óbvio encontrar novos equipamentos e alta

tecnologia para melhorar o atendimento ao paciente. O avanço da tecnologia digital tem levado a um aumento em seu uso por meio de sistemas de manufatura auxiliados por computador (CAD / CAM), incluindo seu uso na área odontológica.

Segundo SILVA e ROCHA (2015), UEDA (2015), o sistema é dividido em dois processos: CAD e CAM. O significado do termo CAD (computer-aided design) em português é: design auxiliado por computador, denominado cálculo de criação e análise. A sigla CAM (Computer Aided Milling) é usada na fase de produção controlada por computador, dois exemplos das quais são fresamento e usinagem. Juntos, eles prestam serviços odontológicos em pouco tempo.

De acordo com a introdução de SILVA et al. (2016) e CAMARGO et al. (2018), o sistema CAD / CAM é dividido em três etapas, a saber: digitalização, design e produção, ou também conhecido como aquisição de imagem, design / projeto e manufatura. Na fase digital, os traços da bochecha são moldados direta ou indiretamente, através do interior ou da cavidade oral. A cavidade oral do paciente pode ser digitalizada de forma rápida e fácil com um scanner manual, realizando assim a impressão direta. Já a moldagem indireta é obtida por meio de modelos de gesso, nos quais os artigos moldados são confeccionados de forma convencional e digitalizados nos modelos de gesso. A impressão digital direta é mais vantajosa, pois além de eliminar a necessidade das etapas tradicionais de impressão, os pacientes não sentirão desconforto e serão mais rápidos e menos propensos a erros, mas a superfície pode refletir, dificultando a digitalização, portanto, é necessário jatear a superfície com dióxido de titânio para promover opacidades e permitir a digitalização. Depois que o modelo digital estiver pronto, você pode entrar na fase de design. O programa possui múltiplas funções e ferramentas de criação. Os cirurgiões podem realizar cirurgia de coluna cervical, ajuste de mordida e muitas outras tarefas

Segundo CAMARGO (2018), o sistema pode ser utilizado para restaurações orais e estéticas, planejamento de implantes, confecção de orientações cirúrgicas, importação de imagens tomográficas ou radiografias para finalização do plano. O primeiro sistema de scanner CAD / CAM comercial foi o CEREC, desenvolvido por Mormann e Brandestini em 1979. O sistema CEREC apresenta muitos aspectos

positivos, tornando a prótese e o fluxo de trabalho mais fáceis, rápidos e baratos. (SANNINO et al., 2014).

Posteriormente, novos sistemas estão sendo desenvolvidos e aprimorados, como os sistemas Procera, Lava, e-Max, Zirzozhan e All Ceram. Segundo pesquisas de Richert et al. (2017), os scanners orais são adequados para a prática clínica e, devido à falta de mais estudos in vitro, não existe tecnologia ou scanner digital que possa fornecer resultados de melhor precisão.

DOMINGUES (2017) enfatiza a conveniência tanto do paciente quanto do dentista, como comodidade, padronização, redução do tempo de consulta e eliminação de etapas clínicas utilizadas nos métodos tradicionais. Essa tecnologia pode alcançar um processo mais padronizado, automatizado e restaurações de alta qualidade, reduzindo assim os custos de produção.

Entre as muitas vantagens proporcionadas por esse sistema estão a utilização de materiais padronizados, de maior qualidade e com menor número de defeitos. Além disso, o sistema CAD / CAM também fornece aplicativos para materiais que antes eram difíceis de usar (como a zircônia). Por meio da usinagem de óxido de zircônio e metais (como ligas de titânio e cobalto-cromo), pode produzir, por exemplo, uma ampla gama de suportes para próteses implanto suportadas. (CAMARGO, et al 2018)

MOURA e SANTOS (2015) acreditam que algumas das desvantagens relacionadas aos sistemas CAD / CAM são o alto custo e o treinamento do pessoal que irá operar os equipamentos.

2.3 PROTOTIPAGEM EM ODONTOLOGIA

Nos últimos anos, houve avanço na aplicação dos sistemas de prototipagem rápida na odontologia em diversas especialidades. Com o advento dos protótipos ou biomodelos, os profissionais da saúde podem ter em suas mãos uma réplica perfeita do crânio do paciente ou de outra parte óssea de interesse, permitindo visualizar e projetar o tratamento do paciente (Carvalho *et al.* 2007).

A Prototipagem rápida é uma tecnologia de uso recente na odontologia, que consiste na aquisição de biomodelos, compatíveis com a anatomia humana, a partir da associação da imagiologia médico-odontológica com sistemas de computadores. A confecção de biomodelos de prototipagem rápida assume grande importância na cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial e implantodontia, por permitir um melhor planejamento cirúrgico. (SAFIRA *et al.* 2010)

A prototipagem compreende dois estágios de produção: primeiramente o estágio virtual e, em seguida, o estágio físico. O estágio virtual pode se utilizar de softwares de modulação sólida para obter a geometria virtual do biomodelo. Como alternativa, pode ser feita a conversão de arquivos obtidos por scanners 3D, tomografia computadorizada ou ressonância magnética para obtenção da geometria virtual do protótipo (DUTRA *et al.* 2017)

A tecnologia de impressão tridimensional é semelhante à impressão de impressoras jato de tinta. Um pó cerâmico ou polimérico é ejetado pela solução e solidificado por meio da interação com luz ultravioleta em um reservatório, formando estruturas que formarão o arcabouço do protótipo.

A fresagem é uma operação em que o material é levantado por corte de arranque de apra por uma ferramenta rotativa de aresta múltipla, a fresa, a máquina que realiza esta operação denomina-se fresadora. Podem ser realizadas outras operações com a fresadora como a furação, mandrilagem e roscagem. Pela operação de fresagem podemos obter peças com superfícies planas, com entalhes, rodas dentadas, dentes, etc. (SANTOS, PJ, 2013).

Visando as aplicações na odontologia, a prototipagem rápida foi utilizada para contribuir com o diagnóstico, fabricação de implantes, próteses e placas de reconstrução personalizadas, aperfeiçoamento do planejamento cirúrgico, estudo das técnicas de ressecção, simulação de intervenções pré-operatória e didática com o paciente. (DUTRA *et al.* 2017).

3. METODOLOGIA

Este trabalho constitui-se em uma revisão de literatura e artigos onde se realizou uma pesquisa das informações disponíveis sobre o uso de tecnologias como fotografias, imagens digitais, cad/cam e prototipagem em odontologia mostrando o uso e empregabilidade dessas ferramentas na prática odontológica, suas vantagens, desvantagens e a evolução e adaptação do cirurgião-dentista diante desse desafio.

A coleta de dados inclui as bases de consulta: PUBMED, SCIELO E GOOGLE ACADÊMICO. Definiu-se como limitação para seleção dos artigos o período compreendido entre os anos 1990 a 2020. Como palavras-chave na busca, foram utilizados os termos: tecnologia, imagens digitais, fotografias em odontologia, cad/cam, prototipagem em odontologia e tecnologias odontológicas.

4. DISCUSSÃO

Na odontologia as fotografias são de extrema importância quando se quer expressar informações em casos distintos. Essa ferramenta oferece uma praticidade bastante satisfatória na comparação do antes e depois e ainda possui um elo diretamente proporcional ao sucesso do tratamento. As fotografias além de todas as vantagens já citadas ainda podem auxiliar como provas juntamente ao prontuário do paciente dos procedimentos que foram realizados em questões de processos jurídicos. (MASIOLI; MASIOLI; DAMÁZIO, 2007).

Especialidades como: estomatologia, cirurgia, dentística, periodontia, prótese, implantodontia e ortodontia são exemplos de áreas odontológicas que fazem uso de fotografias em sua rotina diária para execuções de tratamentos, auxílio em diagnósticos, planejamento e documentação. Para realizar captura de imagens o profissional requer conhecimento, capacitação e atualização para que as fotografias disponibilizem o máximo de detalhes possíveis para que se possa diminuir a possibilidade de interpretações errôneas e para isso pode-se contar com cursos de imersão e aperfeiçoamento em fotografias aplicadas a odontologia (FONSECA et al.,2016).

Para Masioli; Masioli; Damázio (2007) as fotografias intraorais e extraorais são de extrema importância e customizam a excelência da prática odontológica contemporânea tendo como base que as fotografias servem como informações adicionais relevantes sobre o estado clínico visual da cavidade bucal, da face do paciente e oferecem mais informações quando anexada aos prontuários odontológicos. Esses métodos estão sendo empregadas cada vez mais no dia-a-dia clínico dos cirurgiões-dentistas tendo como objetivo que a documentação e as fotografias dos procedimentos odontológicos esclareçam ao paciente a evolução do seu tratamento e auxiliem tanto no pré-tratamento, durante o tratamento e pós-tratamento. (MASIOLI; MASIOLI; DAMÁZIO, 2007).

A odontologia digital está cada vez mais presente nos consultórios odontológicos e em áreas como laboratórios de próteses dentárias e por isso grande parte dos tratamentos podem ou não ser planejados e executados do seu início ao fim de maneira digital. Para (TORRES ET AL. 2009) a implementação da tecnologia

CAD/CAM com seus diversos sistemas ajudou surtir um efeito de produção em série e aperfeiçoamento de procedimentos cirúrgicos e de restaurações em geral pela utilização do desenho e confecção assistida por computador.

Para (CAMARGO et al. 2018) a tecnologia CAD/CAM apresenta uma gama enorme de possibilidades e traz inúmeros benefícios para o cirurgião-dentista como também para o técnico em prótese dentária. Porém para o correto uso dessa ferramenta é preciso conhecer as ferramentas desse sistema para assim se beneficiar de suas facilidades pois aliar o uso dessa tecnologia com o as técnicas manuais podem garantir um ótimo resultado no tratamento.

Apesar do uso da tecnologia para o uso em odontologia ainda possuir um custo muito elevado que pode dificultar a aquisição de equipamentos necessários, esta vem diminuindo seus custos no mercado e para (ALGHAZZAWI, 2016; AHMED, 2018.) em um futuro próximo será possível para todo cirurgião-dentista implemente um fluxo de trabalho digital em seu consultório, clinica ou laboratório pois além dessa baixa no valor dos equipamentos, os mesmo estão cada vez menores, mais modernos e compactos o que ajuda a otimizar o espaço dentro do ambiente de trabalho.

Para (AHMED, 2018.) as reabilitações orais ganharam destaque nos tempos modernos e mostram que os avanços tecnológicos são uma realidade no dia-a-dia clínico dos profissionais em diferentes áreas da odontologia e a cada dia apresentam novas perspectivas para o futuro.

Os processos de prototipagem mais utilizados para confecção de protótipos com fins odontológicos são a estereolitografia, a sintetização a laser seletivo, a modelagem por fusão e deposição e a impressão tridimensional. Entre eles o de menor custo é o 3D print (impressão tridimensional) mas é o processo de prototipagem com menor precisão dimensional e menor reprodução de estruturas finais. (MEURER, 2008.)

O exame de imagem que é capaz de proporcionar a confecção de protótipos mais utilizado em odontologia é a tomografia computadorizada pois fornecem dados suficientes para a produção de biomodelos de estrutura óssea que são na maioria dos casos suficientes para a realização dos planejamentos e procedimentos a serem

realizados, mas em outros é interessante o uso de biomodelos que representem tecidos moles que seria através de ressonância magnética. (Balem, 2010.)

A utilização da prototipagem rápida em odontologia traz uma série de benefícios como auxílio na comunicação com os pacientes, permite um planejamento prévio detalhado, diminui consideravelmente o tempo de procedimentos cirúrgicos, possibilita a confecção de guias cirúrgicas para implantes baseadas em planejamentos virtuais e diminui o nível de dificuldade de procedimentos. Algumas desvantagens do uso desse meio são o alto custo, o tempo para produção do biomodelo e a pouca disponibilidade de equipamentos de prototipagem. Para (Balem, 2010) mesmo com essas significativas desvantagens a tendência é que cada vez mais seja utilizado protótipos no dia-a-dia do cirurgião-dentista pois o aumento notório nos pedidos de exames tomográficos deve contribuir para que o uso de biomodelos torne-se cada vez mais popular no meio odontológico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mundo está em constante mudança, à odontologia também deve acompanhar essas mudanças, permitindo com que os erros passem a acontecer em menor escala, originando assim a diminuição de custos e um maior conforto ao paciente em vários procedimentos. O avanço tecnológico surge como uma forma de melhoria e a área da saúde deve acompanhar os avanços e permitir que possa contribuir com a evolução, tornando processos mais eficientes.

Apesar de algumas desvantagens, como um custo um pouco mais elevado que o convencional, a tecnologia pode e deve ser vista como uma grande revolução no âmbito odontológico e pensada como uma ferramenta de maior precisão, conforto e segurança tanto para os pacientes como para o profissional que usa esses avanços para uma melhor realização do procedimento, devolvendo com isso um atendimento confortável e de agrado do paciente.

6. REFERÊNCIAS

- 1 - COACHMAN, Christian; CALAMITA, Marcelo; SCHAYDER, Adriano. Digital smile design: uma ferramenta para planejamento e comunicação em odontologia estética. Rev. Bras. Dicas Odonto, v. 1, n. 2, p. 36-41, 2012.
- 2 - CARVALHO, Eduardo Machado. Congresso Internacional de Técnicos em Prótese Dentária - Outubro 2007. Revista dá Apcd v.56, n.2.
- 3 - DUTRA, Dasaiev Monteiro et al. Aplicabilidade da prototipagem rápida na odontologia—uma revisão de literatura. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 16, n. 1, p. 89-95, 2017.
- 4 - MACHADO, André Wilson; SOUKI, Bernardo Quiroga. Simplificando a obtenção e a utilização de imagens digitais: scanners e câmeras digitais. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial, v. 9, n. 4, p. 133-56, 2004.
- 5 - MACHADO, André Wilson; SOUKI, Bernardo Quiroga; MAZZIEIRO, Ênio Tonani. Avaliação de quatro métodos de visualização de imagens digitais em Odontologia. Revista Odonto Ciência, v. 21, n. 52, p. 132-138, 2006.
- 6 - OLIVEIRA, J.R. et al. Diagnóstico digital do sorriso – relato de caso. Revista Gestão & Saúde, v. 15, n. 1, p. 18 -26, 2016.
- 7 - SAFIRA, Lucio Costa et al. Aplicação dos biomodelos de prototipagem rápida na Odontologia, confeccionados pela técnica da impressão tridimensional. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 9, n. 3, p. 240-246, 2010.
- 8 - SANTOS, Paulo Jorge de Oliveira. Tecnologia CAM aplicada no fabrico por fresagem de componentes mecânicos: caracterização do processo de fresagem e dos componentes produzidos. 2013.
- 9 - Lima SA. Informática nos consultórios. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1998;52(6):423-30
- 10 - Novelli MD. Sistema óptico para diagnóstico. Rev Bras Inform Saúde. 1993; 4:28-9.
- 11 - Machado GB. Odontologia em imagens. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1996;50(3):218-28. 5.

12 - Campos PSF. Impacto da Introdução do computador no diagnóstico por imagens. Rev Pós-Grad. 1998;5(2):126-31.

13 - Campos PSF. Impacto da Introdução do computador no diagnóstico por imagens. Rev Pós-Grad. 1998;5(2):126-31.

14 - Holanda et al. Documentação digital em odontologia. *Odontol. Clín.-Cient. (Online)* [online]. 2010, vol.9, n.2, pp. 111-113. ISSN 1677-3888.

15 - OLIVEIRA, et al. A importância das fotografias posteriores no orçamento odontológico. Revista Dental Press Estética, v. 8, n. 1, p. 34-44, 2011.

16 - CAMARGO., et al. SISTEMAS CAD/CAM E SUAS APLICAÇÕES NA ODONTOLOGIA: revisão de literatura. Uningá, Maringá- Pr, v. 55, n. 3, p.221- 228, dez. 2018.

17 - SILVA, Lincoln Ritielli Rocha da; ROCHA, Nárlen Darwich da. SISTEMAS DE MOLDAGEM DIGITAL EM ODONTOLOGIA. 2015. 17 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Faculdade São Lucas, Porto Velho - Ro, 2015.

18 - SILVA, P. L. P. et al. Sobrevida de prótese parcial fixa posterior em zircônia: revisão sistemática de estudos clínicos com até 7 anos de acompanhamento. Cerâmica, João Pessoa, v. 62, n. 361, p.71-76, jan. 2016.

19 - UEDA, Nathallie Campos. SISTEMA CAD/CAM COMO FERRAMENTA NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA. 2015. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

20 - RICHERT, et al. Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. Journal Of Healthcare Engineering. França, p. 1-9. 5 set. 2017.

21 - DOMINGUES, Tony. Sistemas de impressão digital em Medicina Dentária. 2017. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.

22 - MOURA, Rogério Batista Barbosa de; SANTOS, Tanit Clementino. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM – revisão de literatura. 2015. Disponível em: Acesso em: 01 jan. 2015.

23 - SCANAVINI, M. A; MALTAGLIATI, L. Á; DOS SANTOS, J. E; FILHO, J. A. M. Novo dispositivo para obtenção de fotografias frontais e laterais padronizadas. Jornal Brasileiro de ORTODONTIA & Ortopedia Facial, v. 8, n. 45, 2010.

24 - MASIOLI, M. A.; MASIOLI, D. L. C.; PAULINO, E. G.; FHEISCHMANN, L. Fotografia odontológica. 1º ed. São Paulo: Artmed Editor. 2009.

25 - PENTAPATI, K. C; MISHRA, P; DAMANIA, M; NARAYANAN, S; SACHDEVA, G; BHALLA, G. Reliability of intra-oral camera using teledentistry in screening of oral diseases–Pilot study. The Saudi dental journal, v. 29, n. 2, p. 74-77, 2017.

26 - AHMED, K.E. WE'RE going digital – the current state of CAD/CAM in prosthodontics. Primary dental journal, v.7, n.2, p. 30-35, Summer. 2018.

27 - ALGHAZZAWI, T.F advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implemetation. Journal of prosthodontic research, v. 60, n .2, p. 72-84, apr. 2016

28 - MEURER, Maria Inês et al. Aquisição e manipulação de imagens por tomografia computadorizada da região maxilofacial visando a obtenção de protótipos biomédicos. Revista do colégio brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem. V 41, n.1, p .49-54, jan/fev. 2008.

29 - BALEM, A utilização prototipagem rápida na odontologia. Trabalhos de Conclusão de Curso de Especialização. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, LUME repositório digital. 2010.