

Avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão 3D em modelos de estudo¹

EVENNY KHAYLA WEYNE ALMEIDA DE QUEIROZ

Acadêmica do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro
Endereço: Av. Constatino Nery, 3204 - Chapada, Manaus – AM, 69050-000
E-mail: evennyalmeida66@gmail.com

LEOMAR AMORIM DA SILVA

Acadêmica do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro
Endereço: Av. Constatino Nery, 3204 - Chapada, Manaus – AM, 69050-000
E-mail: leomars489@gmail.com

JOÃO VICTOR RODRIGUES DA CUNHA

Acadêmica do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro
Endereço: Av. Constatino Nery, 3204 - Chapada, Manaus – AM, 69050-000
E-mail: odontovictor22@gmail.com

KARINA ALESSANDRA GUIMARÃES BARBOSA

Doutoranda em Humanidades e Artes com menção em ciências da educação pela
Universidade Nacional de Rosario
Coordenadora do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro
Av. Constantino Nery, 3204 - Chapada, Manaus - AM, 69050-000
E-mail: karina.barbosa@fametro.edu.br

GABRIELA DE FIGUEIREDO MEIRA

Doutora em odontopediatria e docente do curso de odontologia do Centro Universitário Fametro
Endereço: Av. Constantino Nery, 3204 - Chapada, Manaus-AM, 69050-000
E-mail: gabriela.meira@fametro.edu.br

THIAGO MENDES DE LIMA

Mestre e Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro
Endereço: Av. Constatino Nery, 3204 - Chapada, Manaus-AM, 69050-000
E-mail: thiago.lima@fametro.edu.br

Resumo

A evolução tecnológica na odontologia tornou-se nos últimos anos notável devido o fluxo digital, foi visto uma substituição de trabalhos manuais para os digitais. A simulação se tornou algo relevante na área da saúde, pois, é uma ferramenta considerada relevante na área da saúde, pois, é vista como uma forma eficiente de aprendizado que aperfeiçoa os cuidados ao paciente e sua segurança, a pessoa submetida aos procedimentos de simulação acaba vivenciando práticas próximas às da realidade e que consistindo com as decisões diárias na prática, facilitando o serviço profissional. O objetivo dessa pesquisa é descrever sobre os avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão 3D em modelos de estudo. Os modelos 3D permitem o compartilhamento de forma rápida entre dentistas e técnicos e tem como um avanço para a área da Odontologia, protagonizando diagnósticos precisos pelo profissional; simulando e planejando cirurgia; bem como a comunicação entre o

¹ *Technological advances in dentistry with an emphasis on the use of 3D printing in study models*

Evenny Khayla Weyne Almeida de Queiroz, Leomar Amorim da Silva, João Victor Rodrigues da Cunha, Karina Alessandra Guimarães Barbosa, Gabriela de Figueiredo Meira, Thiago Mendes de Lima– **Avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão 3D em modelos de estudo**

pacientes e dentistas, adquirindo resultados satisfatórios e estéticos. diminuindo o tempo cirúrgico.

Palavras-chave: Tecnologias em Saúde. Impressão Tridimensional. Odontologia.

Abstract

Technological evolution in dentistry has become remarkable in recent years due to the digital flow, a substitution of manual for digital work has been seen. Simulation has become something relevant in the health area, as it is a tool considered relevant in the health area, as it is seen as an efficient form of learning that improves patient care and safety, the person undergoing simulation procedures. ends up experiencing practices that are close to reality and that consist of daily decisions in practice, facilitating professional service. The objective of this research is to describe technological advances in dentistry with an emphasis on the use of 3D printing in study models. The 3D models allow quick sharing between dentists and technicians and are an advance for the field of Dentistry, leading to accurate diagnoses by the professional; simulating and planning surgery; as well as communication between patients and dentists, achieving satisfactory and aesthetic results. decreasing surgical time.

Keywords: Health Technologies. Three-dimensional Printing. Dentistry.

1 INTRODUÇÃO

A moldagem foi introduzida na odontologia tendo como objetivo copiar as características da cavidade bucal do paciente, simulando os tecidos bucais moles e duros (CARDOSO; JUVENCIO, 2019). A simulação é uma ferramenta considerada relevante na área da saúde, pois, é vista como uma forma eficiente de aprendizado que aperfeiçoa os cuidados ao paciente e sua segurança, a pessoa submetida aos procedimentos de simulação acaba vivenciando práticas próximas às da realidade e que consistindo com as decisões diárias na prática, facilitando o serviço profissional (BETTEGA *et al.*, 2019).

Com a facilidade seguindo de conhecimento segundo Araújo (2021) na modernização da odontologia, a tecnologia é cada vez mais utilizada, com o objetivo de buscar a melhorias desde o planejamento até a execução da reabilitação tanto no ensino em odontologia quanto na prática diária. A transição do convencional pro novo irá beneficiar as várias especialidades dentro da odontologia na fabricação de modelos tridimensionais de trabalho e estudo. (VASQUES *et al.*, 2018).

As impressões digitais estão se tornando cada vez mais populares devido a muitas vantagens associadas, incluindo tempo de resposta mais rápido, feedback em tempo real para maior precisão, redução de refazer e fluxo de trabalho aprimorado (FAVERO *et al.*, 2019). O uso de protótipos tridimensionais conhecidos na área da saúde como biomodelos permitiu aos profissionais realizar diagnósticos mais precisos e visualizar estruturas cirúrgicas interessantes antes mesmo da cirurgia (BARROS *et al.*, 2016).

Os avanços vem priorizando metodologias de ensino e aprendizado a uma população estudantil evoluída tecnologicamente e sedenta por recursos inovadores

(MELLO, 2020). Nesse sentido, a pergunta de pesquisa desse estudo foi: com os avanços tecnológicos na odontologia como se dá o uso da impressão 3D em modelos de estudo?

Os modelos de estudos que são fabricados em impressão 3D são feitos através de softwares CAD ou por sistemas de varredura, sendo convertidos posteriormente em formatos SLT, que representa a geométrica do modelo em malha trigonal superficialmente (ALMEIDA *et al.*, 2021).

Segundo Araújo (2021), através do aperfeiçoamento da tecnologia agora é possível utilizar os sistemas CAD (desenhos auxiliados por computador) e CAM (fabricação assistidas por computador) que mostraram um grau elevado de confiabilidade em seus resultados, obtendo um crescimento exponencial na odontologia moderna.

Os sistemas digitais tiveram enorme evolução e, na atualidade, não somente se utiliza o CAD-CAM, mas obteve também avanços na estereolitografia e em processamentos 3D que prometem precisão e certa economia. A não utilização manual do processo faz com que erros e falhas como apresentação de bolhas ou em materiais de moldagem, desencaixe e movimento, distorção consequente de procedimentos de desinfecção, material escasso, entre outras situações, deixem de ser um coeficiente significativo. No entanto, os sistema e o fluxo digital precisa de um certo conhecimento técnico e também científico (DUARTE, 2019).

A relevância desse estudo está em trazer à luz das discussões acadêmicas a temática sobre os avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão tridimensional em modelos de estudo para que dessa forma, o uso dessa tecnologia seja mais divulgado de forma que os profissionais estejam mais conscientes dos benefícios de seu uso e, assim poderem prestar uma assistência melhor qualificada aos pacientes. O objetivo deste estudo é descrever sobre os avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão 3D em modelos de estudo.

2 METODOLOGIA

Tratou-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica que, segundo Gerhardt e Silveira (2011), é quando se faz a partir do levantamento de referências teóricas que já foram analisadas, e que teve por publicações como livros, artigos científicos, páginas de web sites tanto por escrito ou digitalmente.

Possuiu o abordagem qualitativa e com caráter descritivo, onde foi realizado levantamento de dados por meio das fontes de buscas disponíveis nas seguintes bases dispostas na internet: Scielo, BVS e Pubmed que foram publicadas no período de 2012 a 2021 usando os seguintes descritores: “Tecnologias”; “Impressão 3D”, “Odontologia”, considerando as publicações em inglês e português. A coleta decorreu nos meses de março a maio de 2022, onde inicialmente foram selecionados 49 artigos foram incluídos 17 títulos no estudo.

Como critério de inclusão, artigos publicados na íntegra nas bases de dados selecionadas e publicados nos últimos 10 anos. Como critério de exclusão, resumos, textos publicados parcialmente, ou que não disponham de informações completas sobre autor ou pesquisa, assim como artigos indexados em sites não científicos e estudos que não foram publicados.

A seleção dos resultados que utilizados nessa pesquisa foi realizada depois de uma criteriosa análise dos títulos e e leitura dos resumos das referências identificadas. Na sequência da leitura, utilizamos o Formulário desenvolvido para este estudo, na qual foi coletado os dados a seguir: autor, data da publicação, título, objetivo do estudo, resultados e conclusão.

Na parte da construção da discussão e análise dos resultados e referencial teórico, foram analisados os artigos selecionados e, em seguida, comparamos os dados identificados após a interpretação dos artigos e foi acrescentado ao referencial teórico. Ainda nessa fase, foi possível evidenciarmos lacunas do conhecimento científico, assim como observamos pontos essenciais para futuros estudos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Contextualização do uso da impressão 3D em saúde

Com a crescente complexidade na produção de dispositivos, produtos e demandas em geral de diversas áreas da sociedade, que não mais poderiam ser supridas por modelos tradicionais de produção, é observado a utilização de novas tecnologias, como a Impressão tridimensional (3D) (COSTA *et al.*, 2021).

A impressão 3D surgiu em 1980, onde era chamada de “prototipagem rápida”, o termo era utilizado pois era uma das formas mais rápidas e eficientes de criar protótipos, e continua sendo até nos dias atuais (FELBER *et al.*, 2021). Além de criar protótipos de produtos e ferramentas de forma rápida para fins de vendas comerciais, com o passar dos tempos, houve a integração de outras áreas, como a da saúde, sendo que essas ferramentas possibilitaram a ajudar o profissional a dar seu diagnóstico, planejar cirurgia e nas fases cirúrgicas de órteses e próteses para reabilitar os pacientes (CHRISPIN *et al.*, 2020).

A impressão 3D como tecnologia tem como funcionalidade transformar objetos digitais em objetos físicos. Atualmente existem diversos materiais disponíveis para uso em diferentes tipos de impressoras, como resina, metais e plásticos, cada material com suas vantagens e desvantagens (BIONE *et al.*, 2021; ROMEIRO *et al.*, 2021).

Com o desdobramento da técnica, a impressão 3D atingiu vários ramos da indústria como a automobilística, aeroespacial, de alimentos entre outras, chegando a ser mercantilizada em grande escala (LACERDA *et al.*, 2020).

Segundo Sampaio e Luiz (2021), a impressão 3D, no processo de produção de objetos em pequena escala é classificado em três categorias: Com base em líquidos, com base em sólidos, e com base em pó.

Esse mecanismo integrou vários mercados à medida que as impressoras progredem da construção de peças e protótipos simples para a criação de componentes totalmente funcionais e produtos finais. Essa tecnologia aumenta as possibilidades de tratamento personalizado para os pacientes, e ainda reduzindo os custos de fabricação (CONTRERAS *et al.*, 2021).

3.2 O uso de tecnologias em odontologia

O avanço da tecnologia está auxiliando no progresso da odontologia e deixando dificuldades inerentes da profissão para trás através de novas formas de moldagem digital que já estão disponíveis no mercado. Na odontologia sempre buscou-se caminhos

de digitalizar moldes de gesso, gerando melhor tempo de trabalho, buscando livrar o paciente de possíveis incômodos, facilitando a comunicação entre dentista e laboratórios (DUARTE, 2019).

Na impressão 3D se consiste em três principais elementos: primeiramente é um scanner, que digitaliza estruturas que serão copiadas. O segundo item é um software, que irá analisar as informações e gerará uma réplica tridimensional das estruturas escaneadas. A terceira parte é um aparelho de fresagem, que forma a peça com as imagens obtidas no software com características e medidas iguais. (CARDOSO; JUVENCIO, 2019).

3.3 O uso da impressão 3D em modelos de estudo em odontologia

É notório como ocorreu a evolução do fluxo de trabalho digital na Odontologia nos últimos anos, uma vez considerando que os processos manuais têm sido substituídos de forma gradativa por esse sistema (CERQUEIRA *et al.*, 2020).

A utilização de biomodelos constitui um relevante avanço para a Odontologia, propiciando diagnósticos cada vez mais precisos por parte do profissional; simulação e planejamento cirúrgico; adaptação prévia de biomateriais e órteses; além da comunicação entre o cirurgião-dentista e o seu paciente, alcançando resultados estéticos mais satisfatórios e diminuição do tempo nos procedimentos cirúrgicos (BARROS *et al.*, 2016).

Os modelos 3D permitem o compartilhamento de forma rápida entre dentistas e técnicos. Em instantes, as imagens capturadas podem identificar facilmente áreas de diminuição de espaço, a existência de regiões de recorte e outros aspectos de importância. Outras vantagens são: pouca ou nenhuma distorção de impressão devido ao armazenamento inadequado dos materiais e uma fácil aceitação do paciente por se tratar de uma tecnologia eficiente (ARAÚJO, 2021).

Para Vasconcelos *et al.* (2018), o processo de fabricação digital inicia-se com o desenvolvimento de um modelo CAD que será transferido para um maquinário, logo depois a restauração será realizada, acabada e polida e somente depois cimentada em boca.

Em seguida, os modelos na impressão 3D têm como processo ser submetidos a um software em primeira estância que será responsável por separar o desenho em várias camadas de duas dimensões que serão criadas pela impressora 3D que se chamará fatiamento. O formato de arquivo mais utilizado e aderido é o STL (CHAVES *et al.*, 2018).

Segundo Cardoso e Juvêncio (2019), com a impressão 3D inicialmente existe a opção com moldagem de material específico e depois fazer o modelo de gesso e digitalizar na impressora fazendo diversas cópias e armazenando, para que haja facilidade para o paciente que não será mais submetido ao procedimento de modelagem sempre que for ao consultório odontológico, pois o modelo de gesso se deteriora. Como segunda opção, seria com scanner fazer a moldagem e com a impressora apenas imprimir o modelo de estudo, isso ajuda paciente que são respiradores bucais, idosos ou crianças, porque no ato de moldagem convencional como silicone ou alginato pode escorrer para a garganta o material então facilitaria se fosse a moldagem com scanner para em sequência imprimir na impressora 3D.

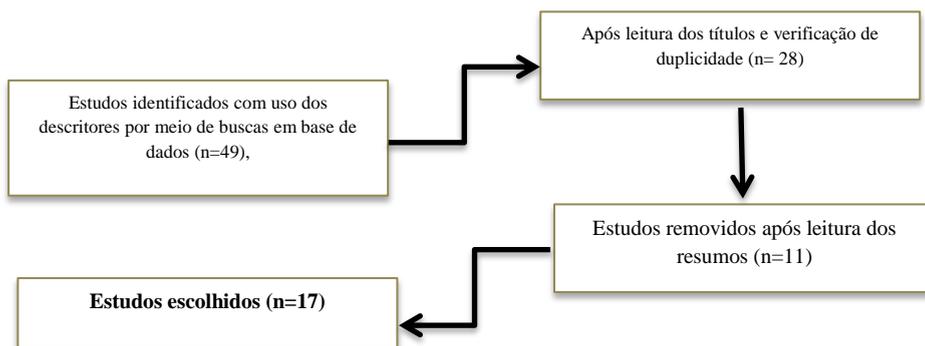
Segundo Duarte (2019), o sistema digital mostrou-se de uma eficiência extrema na odontologia, sendo utilizado por áreas diversas, contudo e visto que alguns estudos frisam que ainda não é a técnica de escolha quando usado scanner e impressão de modelos para prótese parcial fixa, com isso, não se pode abandonar completamente um processo tradicional.

Para Cerqueira et al. (2020), as formas de criação de moldes e modelos tradicionais resultariam em várias possibilidades de alterações dimensionais com repercussão para a adaptação das peças, principalmente. No entanto, precisa ser bem analisado, pois se houver uma assimetria marginal causa uma execução negativa gerando: problemas periodontais, sensibilidade dentária, restauração insatisfatória, cárie secundária (CARDOSO; JUVENCIO, 2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aplicabilidade da metodologia proposta detectou na literatura 17 estudos que tratavam da temática da impressão 3D nos serviços de saúde, na qual foram inclusos nesta pesquisa em decorrência das definições e conceitos desse procedimento. Abaixo, os estudos que enfatizavam o uso da impressão 3D em odontologia:

Quadro 1 – Estudos com ênfase no uso da impressão 3D e fluxo digital em odontologia



Autor (es)	Tipos de estudo	Ano de publicação	Local publicado	Título
ADHARA; FARID	Revisão de literatura	2018	Archives Of Health Investigation	As utilidades da impressão 3D em Odontologia com alta performance
ARAÚJO	Revisão de literatura	2021	Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco	Uso do scanner intra oral na odontologia: revisão de literatura
BIONE <i>et al.</i>	Revisão de literatura	2021	Revista Gaúcha de Odontologia	3D printing applications during COVID-19 pandemic: a literature review
CARDOSO; JUVENCIO	Revisão de literatura	2019	Universidade de Uberaba	Odontologia 3D: benefícios ao paciente e cirurgião dentista
CONTRERAS <i>et al.</i>	Revisão de literatura	2021	CES odontol	Uso de técnicas de impresión 3D en la reconstrucción mandibular.
DUARTE	Revisão de	2019	Universidade de	Precisão e evolução da moldagem

Evenny Khayla Weyne Almeida de Queiroz, Leomar Amorim da Silva, João Victor Rodrigues da Cunha, Karina Alessandra Guimarães Barbosa, Gabriela de Figueiredo Meira, Thiago Mendes de Lima– ***Avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão 3D em modelos de estudo***

	literatura		Uberaba	digital em odontologia
FAVERO <i>et al.</i>	Estudo clínico	2019	Dental Press Journal of Orthodontics.	Accuracy of 3D digital modeling of dental arches
MELLO	Revisão integrativa	2020	Universidade Federal de Pelotas	Impressão 3D para educação em odontologia: uma revisão de escopo
VASCONCELOS	Revisão sistemática	2018	Full Dent. Sci	A tecnologia 3D e suas aplicações na Odontologia moderna – uma revisão sistemática de literatura.

* Organizado pelos autores.

Nos últimos anos, tecnologia e medicina conseguiram-se unir para melhoria de tempo, aprimoração de conhecimento gerando facilidade na personalização de tratamento para mais pacientes (CONTRERAS *et al.*, 2021).

O digital tem sido visto como o próximo passo da evolução odontológica, apresentando formas diversas de ser utilizada. Todavia, estudos indicam que há dificuldade de alguns profissionais para aprender ou manusear o sistema computacional ou de locação do escâner, mesmo que se tenha evidenciado recentemente que ao se utilizar esse sistema digital existe uma otimização de tempo clínico com o paciente assim como a precisão dos produtos e suas qualidades (DUARTE, 2019).

Atualmente, é bastante utilizado na área da saúde, principalmente para fabricar tecidos vivos e órgãos, criação e a personalização de órteses, próteses, modelos anatômicos e implantes, no qual pode em alguns casos pode realizar a substituição de um órgão amputado ou comprometido ou, até mesmo, possibilitando que o cirurgião tenha a possibilidade de testar a técnica que será operada em um procedimento antes em uma peça feita pela impressão 3D. Todas as modificações podem ser realizadas no arquivo do software antes de se confeccionar a peça final, garantindo dentes harmônicos ao paciente, melhor satisfação e menor retrabalho. (LACERDA *et al.*, 2020).

O Sistema CAD/CAM é oriundo na engenharia e introduzido na odontologia no final do século XX. O sistema que foi introduzido consiste na tecnologia baseada no escaneamento do arco bucal e a criação de um arquivo que favorece o profissional dar um diagnóstico assertivo, bem como o planejar e ajudar nas soluções em casos odontológicos (ARAÚJO, 2021).

O uso de impressão em 3D na área da saúde tem colaborado para o desenvolvimento de instrumentais e próteses. Com a impressão 3D tem sido muito utilizada no aprendizado de profissionais. Para se obter uma boa peça em 3D, é preciso ter imagens boas e de qualidade, como aquelas geradas pelo exame de Tomografia Computadorizada, em que você visualiza a anatomia sob diferentes ângulos e perspectivas, assim permitindo uma boa reconstrução de imagem (SASSAKI *et al.*, 2022).

Pretendendo auxiliar profissionais e pacientes, se tornou possível utilizar a impressão 3D na redução no tempo de cirurgia em até 25%. Com isso, é reduzido o risco de infecções e torna o transoperatório mais confortável. Sendo assim, com a impressão 3D na odontologia, pode-se haver diminuição na margem de erro das cirurgias em até 50% (CERQUEIRA *et al.*, 2020).

Durante a última década, estes sistema digitais com o sistema tridimensional melhoraram substancialmente. (DUARTE, 2019). Segundo Cerqueira *et al.* (2020), o digital na odontologia é um equipamento de grande importância para laboratórios de

prótese dentária, tendo em visto o tempo de produção reduzido, e com acréscimo de eficiência, precisão e economicamente viável.

A propensão de acesso ao uso de tomografias computadorizadas para o planejamento cirúrgico em Implantodontia propiciou a confecção de guias cirúrgicos que, utilizados em conjunto com a manufatura aditiva, permitem maior precisão do posicionamento dos implantes³⁶. Alguns autores demonstraram técnicas de confecção de guias cirúrgicos, sobre modelos de estudo ou por modelos de estereolitografia. Certamente estes aparatos surgiram com o intuito de facilitar e aprimorar as técnicas cirúrgicas na Implantodontia (VASCONCELOS *et al.*, 2018).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia de impressão 3D foi criada há muito tempo, foi sendo aperfeiçoada com o passar dos anos, avançando com rapidez e trazendo muitos benefícios na área da saúde, reduzindo custos e o período necessário para fabricar protótipo e produtos com diversas finalidades, entre eles, os modelos de estudo em odontologia. Dando partida a elaboração e o planejamento do tratamento com o auxílio desta inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ADHARA Smith Nobrega; FARID, Jamil Silva de Arruda. As utilidades da impressão 3D em Odontologia com alta performance. **Archives Of Health Investigation**, 7, 2018.
- 2 ARAÚJO, Luis Eduardo Melo. **Uso do scanner intra oral na odontologia: revisão de literatura**. Orientador: Prof. Dra. Tatiana Hassin Rodrigues Costa Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.
- 3 BARROS, Ana Waleska Pessoa; et al. Steps for biomodel acquisition through additive manufacturing for health. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**. 2016, v. 64, n. 04, pp. 442-446.
- 4 BIONE, Giovanna Barbosa Brito de Sousa et al. 3D printing applications during COVID-19 pandemic: a literature review. **RGO - Revista Gaúcha de Odontologia**. 2021, v. 69, e2021006.
- 5 BORGES, Adrielle Aparecida; et al. Tipos de manufatura aplicados na odontologia contemporânea: revisão integrativa. **Rev. odontol. UNESP**, vol.50, nEspecial, p.0, 2021.
- 6 CARDOSO, Evelyn Cristina; JUVENCIO, Maria Lígia de Souza. **Odontologia 3D: benefícios ao paciente e cirurgião dentista**. Uberaba, 2019.
- 7 CERQUEIRA, Gabriele Maurício de; et al. A impressão 3D no fluxo digital para reabilitação estética: relato de caso. **Rev Odontol UNESP**. ; 49(N Especial):23, 2020.
- 8 CONTRERAS, Nicole Escalona; et al. Uso de técnicas de impresión 3D en la reconstrucción mandibular. Una revisión breve. **CES odontol.**, Medellín, v. 34, n. 2, p. 159-172, Dec. 2021.
- 9 COSTA, Júlia Moraes Rodrigues da; et al. Aplicabilidade da Impressão 3D como tecnologia em saúde e soluções inovadoras durante a pandemia. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p.49120-49130may.2021
- 10 DUARTE, Igor Augusto Moreira. Precisão e evolução da moldagem digital em odontologia. Universidade de Uberaba, 2019.
- 11 FAVERO, Riccardo; et al. Accuracy of 3D digital modeling of dental arches. **Dental Press Journal of Orthodontics**. 2019, v. 24, n. 01, pp. 038e1-037e7.
- 12 FELBER, Camila; et al. **Finalidade do uso da impressora 3d na área da saúde**. UNIVAG – CENTRO UNIVERSITÁRIO. Várzea Grande, 2021.
- 13 LACERDA; Tayla Figueiredo; et al. Aplicabilidade da impressora 3D na prática médica contemporânea. **Braz. J. Hea. Rev.**, Curitiba, v. 3, n. 1, p.620 – 625 jan./feb. 2020.
- 14 MELLO, Márcia Regina de. **Impressão 3D para educação em odontologia: uma revisão de escopo**. 2020. 70f. Tese – Programa de Pós Graduação em Odontologia – Faculdade de Odontologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.
- 15 ROMERO, Canele; et al. Impressão 3d como ferramenta de auxílio na produção de equipamentos de proteção para profissionais da saúde durante a COVID-19 . **Anais Do Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação – Ciki**, 1(1), 2022.

Evenny Khayla Weyne Almeida de Queiroz, Leomar Amorim da Silva, João Victor Rodrigues da Cunha, Karina Alessandra Guimarães Barbosa, Gabriela de Figueiredo Meira, Thiago Mendes de Lima– ***Avanços tecnológicos na odontologia com ênfase no uso da impressão 3D em modelos de estudo***

- 16 LUIZ, Sonia Maria Fabris; SAMPAIO, Cláudio Pereira de. Impressão 3D aplicada à saúde pública: uma análise de possibilidades com base em produto, processo e paradigma. ENSUS 2021 - **IX Encontro de Sustentabilidade em Projeto**, 2021.
- 17 SASSAKI, Yuka Kimura; et al. Three-dimensional printing of orbital computed tomography scan images for use in ophthalmology teaching. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2022, v. 81, e0042.
- 18 VASCONCELOS, BE; et al A tecnologia 3D e suas aplicações na Odontologia moderna – uma revisão sistemática de literatura. **Full Dent. Sci.** 2018; 10(37)