

**O USO DA IMPRESSÃO 3D PARA A RECONSTRUÇÃO DE TRAUMAS FACIAIS EM CASOS DE ACIDENTES E PARA FINS DIDÁTICOS NA ODONTOLOGIA**

**THE USE OF 3D PRINTING FOR THE RECONSTRUCTION OF FACIAL TRAUMA IN CASES OF ACCIDENTS AND FOR DIDACTIC PURPOSES IN DENTISTRY**

Beatriz Rodrigues de Azevedo Leite <sup>1</sup>

Daniele do Rosario Andrade <sup>2</sup>

Jeidson Antônio Morais Marques <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF. Graduanda do curso de Odontologia.

E-mail de contato: [bialleiteaz@outlook.com](mailto:bialleiteaz@outlook.com).

<sup>2</sup> Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF. Graduanda do curso de Odontologia.

E-mail de contato: [danielle02andrade@gmail.com](mailto:danielle02andrade@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestre, Doutor e Pós-Doutor em Odontologia Forense. Professor da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF. Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS. E-mail para contato: [marques.jam@hotmail.com](mailto:marques.jam@hotmail.com)

## RESUMO

**Introdução:** Os traumas faciais causam muitas sequelas físicas e mentais no indivíduo por ser uma área sensível e que expressa as nossas emoções e sentimentos. Dito isso, o avanço tecnológico proporcionou novos conhecimentos relacionados à impressão 3D na área odontológica para planejamentos cirúrgicos, fins estéticos, clínicos ou ambulatoriais. Entretanto, ainda é um material não tão valorizado no mercado, mas que tem entrado em crescente a sua importância para os profissionais e estudantes da área. **Objetivo:** Apontar vantagens e desvantagens da utilização da impressão 3D para a reconstrução de traumas faciais em casos de acidentes e seu uso nas especialidades do curso de Odontologia. Além disso, relatar a experiência no laboratório de tecnologia de impressão 3D da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF). **Metodologia:** A metodologia usada foi a revisão de literatura de caráter exploratório, bibliográfico e relato de experiência, com levantamento de dados como Scielo e Pubmed, sem a utilização de limites temporais. Além disso, foram utilizados materiais de língua portuguesa e língua inglesa. **Resultados e Discussão:** Os resultados mostraram alto índice de traumas faciais em homens decorrente do uso de motocicleta, sendo o uso da impressão tridimensional uma opção promissora de planejamento cirúrgico. **Conclusão:** Conclui-se que os traumas faciais causam lesões graves na face, e que os benefícios predominam frente às desvantagens relacionadas ao uso da impressão 3D na Odontologia e em casos de reconstrução de traumas faciais com o uso da mesma.

**Palavras-Chave:** Impressão 3D, Traumas faciais, Fraturas, Odontologia digital.

## ABSTRACT

**Introduction:** Facial trauma causes many physical and mental sequelae in the individual because it is a sensitive area that expresses our emotions and feelings. That said, technological advancement has provided new knowledge related to 3D printing in the dental area for surgical planning, aesthetic, clinical or outpatient purposes. However, it is still a material that is not so highly valued in the market, but which has become increasingly important for professionals and students in the area.

**Objective:** To point out the advantages and disadvantages of using 3D printing for the reconstruction of facial trauma in cases of accidents and its use in the specialties of the Dentistry course. In addition, to report the experience in the 3D printing technology laboratory of the Higher Education Unit of Feira de Santana (UNEF).

**Methodology:** The methodology used was an exploratory literature review, bibliography and experience report, with data collection such as Scielo and Pubmed without the use of time limits. In addition, Portuguese and English language materials were used.

**Conclusion:** It is concluded that facial trauma causes serious injuries to the face and that the benefits prevail over the disadvantages related to the use of 3D printing in dentistry and in cases of reconstruction of facial trauma with its use.

**Keywords:** 3D printing, Facial trauma, Fractures, Digital dentistry.

## INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico tem propiciado uma verdadeira evolução em procedimentos cirúrgicos. Portanto, o emprego da prototipagem rápida na área da saúde para auxílio ao diagnóstico e planejamento de cirurgias complexas tem sido amplamente difundido e estudado, principalmente nos países tecnologicamente mais avançados (LACERDA, 2018).

Para D'ursoet et al. (1998), biomodelagem é um termo genérico que designa a habilidade de replicar a morfologia de uma estrutura biológica em um modelo físico em projeção tridimensional. Atualmente, o uso da reconstrução de trauma facial a

partir da tecnologia 3D veio para acrescentar, com a possibilidade de realizar o planejamento e a simulação cirúrgica utilizando um modelo físico tridimensional fiel à anatomia do paciente, principalmente quando se fala de um trauma acometido por acidente.

Para Lacerda (2018), o planejamento cirúrgico com auxílio da prototipagem rápida permite que a equipe tenha em mãos um modelo físico para avaliar, podendo simular o procedimento cirúrgico antes de ser executado. Como resultado, as cirurgias poderão ser otimizadas, sendo executadas em tempos menores, com menos ocupação do ambiente cirúrgico, permitindo assim, a redução de custos significativos e um menor risco ao paciente. Dessa forma, esta solução pode proporcionar mais segurança e confiabilidade ao processo como um todo.

Sendo a face, a verdadeira região de expressão da alma, em que todos os sentimentos são representados, o conhecimento das particularidades dos traumatismos faciais é importante, pois comprometem definitivamente a vida do ser humano e, quando mal abordados, deixam sequelas, marginalizando o indivíduo do convívio social, gerando incapacidade de trabalho, condenando-o ao segregamento econômico (FALCÃO; LEITE SEGUNDO; SILVEIRA, 2005 p.66).

Portanto, o objetivo do presente estudo é apontar vantagens e desvantagens da utilização da impressão 3D para a reconstrução de traumas faciais em casos de acidentes, e seu uso nas especialidades do curso de Odontologia, enfatizando as áreas mais utilizadas, além de relatar a experiência laboratorial de tecnologia 3D na Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF), trazendo como base para avaliar a eficiência da utilização de impressões tridimensionais, bem como a sua importância de tornar o conhecimento acessível, dinâmico e confiável para os estudantes e profissionais da área.

### **O termo “impressão 3D”**

Historicamente, as bases teóricas e tecnológicas referentes ao desenvolvimento da impressão 3D só foram estabelecidas em 1980. Porém, só foi afirmada recentemente nas mais diversas áreas científicas, tecnológicas, industriais e comerciais (DAWOOD, 2015).

A literatura aborda que o termo “impressão 3D” é utilizado de forma sinônima a: “prototipagem rápida”, “confeção aditiva” e “impressão tridimensional” (GU, 2017). São utilizados com o intuito de descrever o processo, decorrente de um controle informático e automatizado (DAWOOD, 2015).

### **Perspectiva histórica da Odontologia e a impressão 3D**

O ano de 1984 destacou-se como um marco determinante na introdução da impressão 3D na Odontologia. Ademais, Chuck Hull, fundador da 3D Systems Corporation (EUA), que desenvolveu um protótipo e registrou a respectiva patente utilizando uma técnica específica da impressão 3D, a estereolitografia (DODZIUK, 2016).

A integração com biomateriais voltados para a Odontologia se deu de forma gradual e satisfatória. Desse modo, o desenvolvimento de dispositivos, plataformas digitais, técnicas informatizadas e biomateriais compatíveis conduziram a impressão 3D à condição inovadora que tem-se, atualmente (MOREIRA, 2017).

### **A impressão 3D e a Odontologia**

A tecnologia é uma grande aliada na educação, com ela é possível tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes, criando um ambiente novo e diversificado entre alunos e professores. Tais avanços tecnológicos proporcionam transformações que influenciam amplamente a educação em todos os níveis, abrindo oportunidades para integrar, enriquecer e expandir os materiais instrucionais, de forma que as

perspectivas aumentam a partir da inserção das tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino-aprendizagem (ALVES, 2009).

A partir disso, atualmente a impressão 3D vem ganhando espaço no mercado mundial e também na área odontológica. A impressão 3D tem o objetivo de construir objetos tridimensionais a partir de técnicas que sobrepõem camadas finas, até o seu momento de finalização. Uma das suas maiores vantagens é a construção de um protótipo que pode ser copiado ou ajustado, sendo necessário desenhar o item em um software específico e formatar, seguindo as necessidades da máquina.

Dessa forma, para Hoy (2013), a impressão tridimensional é um protótipo que funciona com a deposição e sobreposição de camadas finas, que possibilita produção de itens 3D baseado no que foi arquitetado no modelo digital. Embora ainda seja considerada cara e limitada, muitos estudos já demonstram grandes feitos e sua aplicabilidade odontológica (SIMONETTI, 2018). A impressora tridimensional pode ser aplicada em diversas áreas na Odontologia, desde a graduação até a execução da profissão, trazendo benefícios estéticos e/ou funcionais ao paciente. Ademais, na graduação, colocamos em destaque as matérias de Morfologia da face, Dentística e Cirurgia, uma vez que permitem o manuseio das estruturas e melhor visualização, quando comparado a uma leitura ou pesquisas sobre o tema.

Portanto, a impressão 3D garante um aprendizado lúdico e visual, sendo assim, torna-se um diferencial para fins didáticos na Odontologia, uma vez que o curso tem uma carga visual muito significativa no aprendizado.

Nesse sentido, quando se aborda a atuação do cirurgião-dentista, é notório que a nova área apresenta uma soma significativa, principalmente pela possibilidade de realizar um planejamento eficaz do tratamento, como em tratamentos ortodônticos por meio da fabricação de modelos e alinhadores, fabricação de implantes, cirurgias de correção, cirurgias bucomaxilofaciais e próteses, os quais ajudam na maior previsibilidade dos resultados finais e aprovação do paciente antes de começar o tratamento ou procedimento.

Visando a importância da construção tridimensional, a prótese possui um destaque relevante em uso e produção. Desse modo, a reconstrução a partir de próteses maxilofaciais é um tratamento reparador, reversível e satisfatório, podendo muitas vezes passar para a forma definitiva. A reconstrução de face envolve uma ciência que restaura uma parte que foi mal formada ou removida do corpo, por meio artificiais, ajudando a reproduzir a forma e a cor de acordo com a necessidade (WATSON; HATAMLEH, 2014). Por conseguinte, de acordo com Blikstein (2013) o grande diferencial dos objetos desenvolvidos mediante a impressora 3D está na qualidade, podendo usá-los para testes reais e funcionais.

O ser humano possui características únicas, sendo assim, as variações anatômicas humanas podem afetar a autoestima, a integração em sociedade e a independência. Para Dangelo e Fattine (2002), a idade, o sexo, raça e o biotipo são fatores que, de fato, modificam a anatomia e geram a individualidade do ser. Dessa forma, a tecnologia permite a construção de uma prótese maxilofacial que segue as necessidades e anatomia exclusiva do paciente, assegurando uma visualização da prótese antes da realização cirúrgica, podendo haver alterações e aprovação, garantindo segurança ao paciente e ao profissional.

Levando a premissa que diferenças anatômicas causam efeitos, os acidentes acometem traumas aos indivíduos, inclusive na face. Portanto, quando avalia-se pontos referentes aos acidentes, é evidente que há uma grande importância na reconstrução de traumas faciais com o uso da impressão tridimensional.

O trauma da face é algum tipo de lesão causada por forças externas que podem ser ocasionadas por quedas ou acidentes esportivos, de trabalho, automobilístico, de bicicleta, de moto e também por agressões por

armas de fogo e atropelamentos. Os traumatismos podem ocorrer em diferentes localizações da face, uma vez que dependem do tipo de injúria, da direção e da força do impacto (SANTOS; MEURER, 2013).

Dessa forma, as fraturas dos ossos nasais, do zigoma e da mandíbula são evidenciadas como as mais incidentes, podendo ocorrer também fraturas dentárias ou dentoalveolares ou fraturas mais complexas, do tipo naso-orbitomaxilar, fraturas Le Fort I, Le Fort II ou Le Fort III, variando a prevalência conforme região geográfica (SANTOS; MEURER, 2013). A maior incidência de traumas de face encontra-se nos acidentes com condutores de motocicletas.

Sendo assim, os traumas faciais afetam as estruturas anatômicas da face gerando na maioria das vezes lesões funcionais, e por consequência, traumas psicológicos associados às marcas deixadas pelo acidente. Com isso, é possível enxergar a importância da impressão 3D nestes casos, já que pode ser reproduzido de uma maneira satisfatória a estrutura lesionada, fornecendo conforto e reparo na funcionalidade na mesma.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho é uma revisão de literatura de caráter exploratório, bibliográfico e relato de experiência. Dessa forma, o presente estudo foi estruturado através de um levantamento online nas bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Biblioteca Nacional de Medicina Norte Americana (MEDLINE-PUBMED) e Google Acadêmico. Não foram usados limites temporais na análise das bases de dados. Além de acesso online, as pesquisas também foram direcionadas para um levantamento bibliográfico nos periódicos e livros disponíveis na Biblioteca da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana - UNEF. No levantamento de dados foram utilizadas as palavras-chave: “tecnologia 3D”, “traumas faciais”, “próteses maxilofaciais”, “acidentes”, “prototipagem rápida”. A pesquisa transcorreu por artigos nacionais e internacionais ligados direta ou indiretamente ao tema do presente

estudo, e assim, selecionados e avaliados. Utilizou-se, em média, 29 artigos científicos com critérios de inclusão voltados para acidentes para o trauma de face, a importância da impressão 3D, odontologia tecnológica e a prototipagem rápida.

As discussões presentes no corpus das pesquisas também foram avaliadas, na tentativa de não excluir nenhuma informação imprescindível que pudesse servir de contraponto a esta análise. Por se tratar de um conteúdo de domínio público e livre acesso, não foi necessária a submissão deste trabalho ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

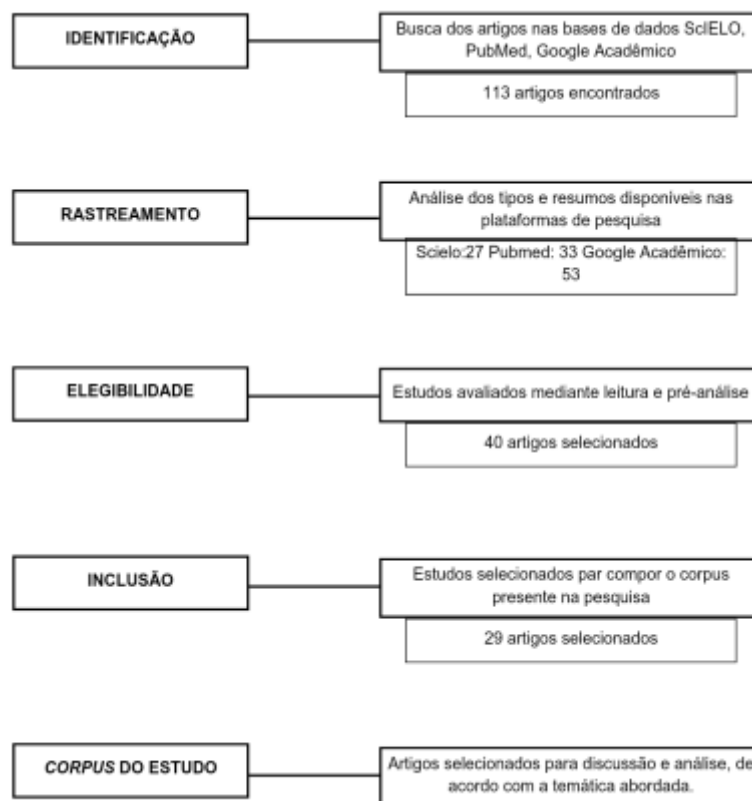
O processo da pesquisa iniciou-se com a fase de identificação dos artigos, mediante a busca nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, com o uso de termos e descritores: Traumas faciais (*“Facial trauma”*), Tecnologia 3D (*“3D technology,”*), Prototipagem rápida (*“Rapid prototyping”*) Tecnologia 3D na Odontologia (*“3D technology in dentistry”*). Nas próprias plataformas foram utilizados filtros para selecionar os estudos mais relevantes para o presente estudo, sem restrição temporal.

Para a identificação, foram encontrados 113 artigos a partir das bases de dados científicos. Considerando o rastreamento com os tipos disponíveis para o estudo, 53 artigos foram encontrados no Google Acadêmico, 27 no SciELO e 33 no PubMed. Feito isso, mediante a pré-análise da elegibilidade, 40 artigos foram selecionados e, por fim, considerando os critérios de inclusão, 29 artigos foram selecionados em sua totalidade, sendo 10 no Google Acadêmico, 12 no SciELO e 17



no PubMed.

Figura 1 - Fluxograma com a seleção de artigos para a composição do presente estudo.



Após essa fase, foi realizada a reunião de dados epidemiológicos mais importantes e relevantes para o estudo sobre os traumas faciais, a importância da tecnologia na reconstrução de traumas, bem como a experiência laboratorial da unidade de ensino com a tecnologia 3D.

As lesões traumáticas são um problema de saúde pública grave que têm preocupado o país, pois além de acarretar sequelas por toda a vida, sua incidência encontra-se crescente. O Brasil faz parte dessa realidade, pois tem apresentado uma ascensão considerável do número de acidentes e agressões - fato que contribui para a elevação dos acidentes de trânsito, agressões físicas e, conseqüentemente, das lesões traumáticas (TRAEBERT et al., 2010).

De acordo com Zamboni et al. (2017), os acidentes predominaram em indivíduos do sexo masculino (86,6%), com predomínio nas faixas etárias entre 21 e 30 anos, sendo acidentes automobilísticos uma das etiologias principais, com (14,2%) de ocorrências.

Para Andrade et al. (2021), houve uma predominância de traumas em indivíduos do sexo masculino (76,27%), com faixa etária mais prevalente entre 24 e 34 anos, sendo a idade de 32 anos a mais afetada, o osso mais afetado nos traumas foi a mandíbula (34,01%), seguido pela maxila (27,21%), zigomático (27,21%) e ossos do nariz (8,84%). A principal etiologia foram os acidentes motociclísticos (32,2%). Os meses com maior número de acidentes foram janeiro e dezembro.

Um estudo com pacientes com fraturas faciais em hospitais de urgência e emergência na Paraíba fez um levantamento abordando um predomínio de pacientes do sexo masculino (75,2%), com faixa etária entre 21 e 30 anos (39,9%) apresentando uma média de 4,3 dias de internação. Em relação à anatomia da fratura, houve prevalência naquelas de complexo zigomático (43,9%), seguida das fraturas de ossos do nariz (26,4%) e de mandíbula (15,4%). O tempo de internação hospitalar variou entre 1 e 22 dias, com média de 4,3 dias. A etiologia predominante

foi nos acidentes motociclísticos (57,4%) (PORTO; CARREIRA; CAVALCANTE, 2016).

Deus e Teixeira (2016) realizaram um levantamento epidemiológico das fraturas faciais no Hospital Regionalmente Urgência e Emergência de Presidente Dutra - MA relatando a predominância com acidentes também do sexo masculino (82%) com a faixa etária entre 21 e 30 anos (42%) por acidentes de motocicletas (62%), sendo as regiões de complexo zigomático (27%) e região mandibular (33%) mais acometidas.

Em um estudo no Hospital das clínicas da faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), Mendonça (2019) a partir de uma análise de tomografias computadorizadas de pacientes vítimas de acidentes motociclísticos, pôde avaliar que os ossos mais fraturados foram a órbita (33,5%), seio maxilar (25,8%), osso nasal (24,2%). Os indivíduos mais afetados foram os do sexo masculino (90,4%), com faixa etária predominante entre 20 e 39 anos (69,9%) e média de tempo de internação hospitalar de 14,7 dias, com 32 (9,9%) óbitos.

Um estudo realizado em hospitais públicos e privados na região metropolitana de Feira de Santana - BA totalizou-se a revisão de prontuários de 360 pacientes, sendo 153 (42,5%) provenientes do serviço público e 207 (57,5%) pacientes do serviço privado, sendo 277 (76,94%) homens e 83 (23,06%) mulheres. A média de idade geral foi de 37,41 anos, sendo que, no estudo geral a faixa etária mais frequente acometida foi a de 21-30 anos totalizando 26,47% da amostra. Os acidentes de moto lideram com 28,47% dos casos, seguidos por acidentes automobilísticos (15,93%), queda (13,22%), agressão física (9,83%), Ferimentos por Arma de Fogo (FAF) (9,15%), atropelamento (3,38%), desportivo (3,05%), Ferimentos por Arma Branca (FAB) 1,35%, animais 0,67% , corpo estranho 0,33% , queimadura (0,33%). Quanto a localização da fratura, as mais prevalentes foram as fraturas mandibulares com 23,13% dos casos, seguida pelas fraturas de zigoma com (19,68%) casos, lacerações 16,48%, órbitas (15,42%), nariz (13,29%) (CERQUEIRA, 2020).

Vasconcelos et al. (2014) realizaram uma pesquisa do perfil epidemiológico dos pacientes com fraturas faciais atendidos em um hospital de Goiânia-Goiás. Foram avaliados 248 prontuários, em que 197 (79,4%) eram do gênero masculino e 51 (20,6%) do gênero feminino. A faixa etária mais acometida foi de 20 a 35 anos de idade (45,7%). Os dados das causas dos acidentes foram: trânsito (44,3%) e agressões físicas (27,9%). Os sítios anatômicos da face em que foi acometido o trauma facial foram divididos em terços: o terço inferior (57,7%) e médio (46,4%).

Analisando a grande porcentagem de traumas que acometem face, é imprescindível buscar novos artifícios que promovam mais conforto, rapidez e inovação. Visto isso, os profissionais na área da odontologia passaram a perceber a necessidade da implementação da tecnologia 3D em busca pela reabilitação, na tentativa de garantir também a qualidade de vida do paciente.

A tecnologia tem se tornado cada vez mais palpável na área da odontologia,, podendo contribuir de forma decisiva no desenvolvimento de pesquisas, atividades de extensão e de ensino (MARQUES, et al, 2013). O projeto de extensão em tecnologia 3D Hi-TECH desenvolvido na Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana contribui de forma integral para o entendimento e desenvolvimento tecnológico da Odontologia no âmbito local, regional, nacional e internacional.

Possui um papel de induzir inovações tecnológicas na área, aproximando alunos e profissionais para mudar a realidade da Odontologia com réplicas tridimensionais. Dessa forma, é possível demonstrar, assim, uma nova possibilidade, reproduzindo peças próximas à realidade e que servem de suporte para a resolução de casos, dentre eles, os traumas de face (MARQUES et al., 2022). Ademais, é um ambiente que propiciou a ampliação da pesquisa com a sua diversidade de modelos tridimensionais essenciais para o estudo odontológico

É notório que há uma crescente na utilização réplicas anatômicas para fins de

planejamento cirúrgico, principalmente em centros de traumas faciais, a fim de mudar e melhorar a qualidade de vida do paciente. Com a tecnologia tridimensional, existe a possibilidade de gerar biomodelos ou macro modelos precisos, proporcionando uma valiosa ajuda em áreas de planejamento cirúrgico, projeto de implante, fabricação de próteses, implantes guiados, escaneamento intra-oral, auxílio no diagnóstico e no planejamento do tratamento odontológico em geral (FOGGIATTO, 2007).



Figura 1 e 2: Réplica anatômica para fins de procedimentos odontológicos, guia construída por Prototipagem 3D.

O ambiente laboratorial da instituição de ensino tem ampliado a base de entendimento para propagar o conhecimento para além do laboratório tecnológico, produzindo biomodelos construídos em camadas, iniciando pela mais baixa e assim sucessivamente, até que se forme o objeto final e o mais próximo possível da realidade.

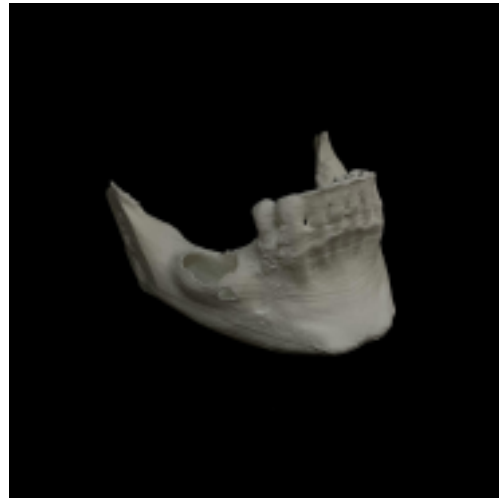


Figura 3: Réplica anatômica para fins de procedimento cirúrgico fabricada por Prototipagem 3D.

Avaliando as confecções da Prototipagem 3D em ambiente laboratorial, a mesma pode ser obtida através de um de *scanners* tridimensionais. Assim, foi possível afirmar a importância da tecnologia em meio odontológico. A partir das réplicas construídas, a modelagem demonstrou fidelidade e a possibilidade da obtenção de diversas geometrias maxilofaciais, expressando detalhes e precisão em determinados casos, reproduzindo traumas e protótipos que podem servir como próteses restauradoras e funcionais.

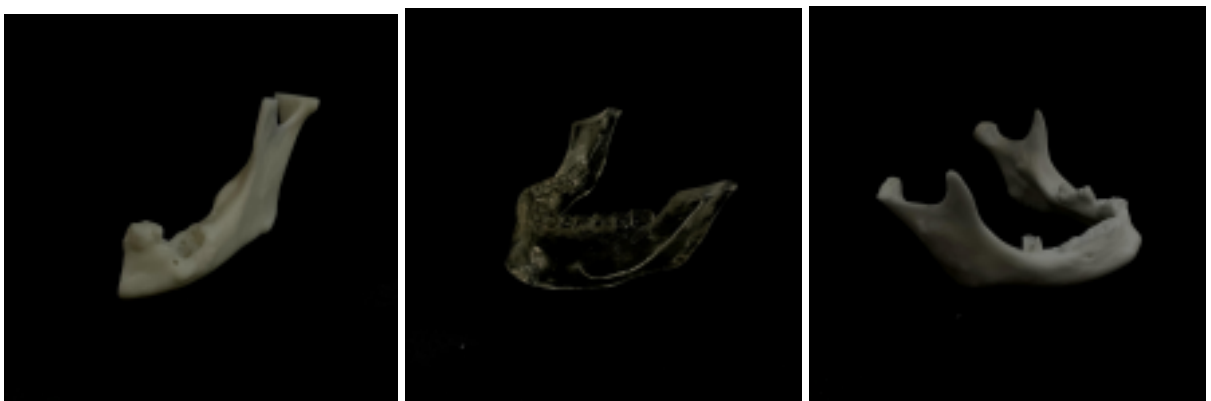


Figura 4, 5 e 6: Prototipagens de mandíbula para fins de planejamento cirúrgico.



Figura 7: Prototipagem do crânio com trauma em região frontal e parietal para fins didáticos.

A prototipagem é uma realidade em centros cirúrgicos, e se mantém promissora com a evolução dos estudos, apresentando suas diversas vantagens: tornando o procedimento menos invasivo, comprovando a redução de riscos no pós-operatório, redução de complexidade e melhora na estética. Além disso, possibilita para o profissional uma melhor visualização do planejamento, seja ele cirúrgico, ou não, e uma aprovação do paciente. O laboratório de tecnologia da instituição UNEF pôde construir uma prototipagem que demonstra a dentição em fase de processo restaurador, com características e localização precisas.

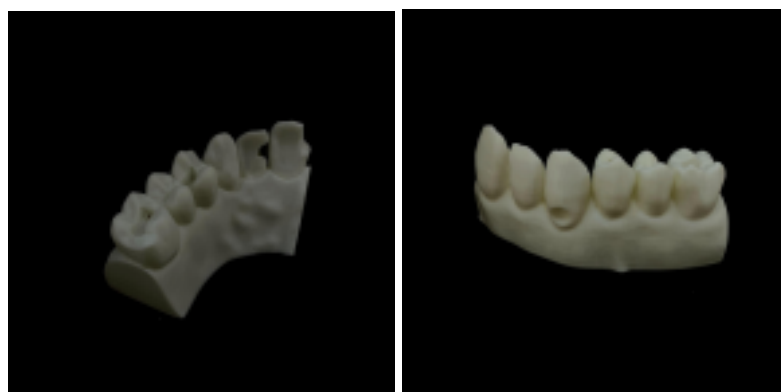


Figura 8 e 9: Prototipagem da arcada dentária para fins didáticos.

Contudo, o custo financeiro da utilização da impressão 3D é visto como um empecilho e, portanto, uma desvantagem, já que dificulta o acesso tanto de

aprendizagem, quanto de utilização (TORABI, 2015). Entretanto, devido a gama de vantagens que a impressão 3D demonstra para os procedimentos odontológicos, e em especial, a reconstrução de traumas, outros autores não consideram como um custo elevado frente aos pontos benéficos que o uso da impressão tridimensional pode trazer ao paciente.

O entendimento sobre a necessidade da tecnologia 3D abre um novo olhar, apesar de ainda ser considerada recente, é evidente que todos os benefícios devem continuar sendo avaliados, aperfeiçoando as técnicas de compreensão e a própria técnica utilizada para a construção da prototipagem.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que os traumas faciais acometem principalmente homens decorrentes de acidentes automobilísticos, o que provoca um trauma ainda maior na região de face, podendo ocasionar uma baixa autoestima por ser uma região que está sempre em exposição. Dessa forma, os avanços tecnológicos permitiram o uso da impressão 3D na Odontologia, uma vez que é possível realizar uma prototipagem de próteses, por exemplo, otimizando o tempo do cirurgião-dentista para o planejamento cirúrgico, fornecendo segurança ao profissional e ao paciente.

Além disso, é um avanço significativo para fins didáticos no curso de Odontologia, pois garante a visualização macro e em tamanho real das estruturas que são estudadas, bem como de procedimentos que irão ser realizados ao longo do curso. Entretanto, o alto custo da máquina e dos materiais necessários para realização da prototipagem 3D torna o acesso mais difícil e gera a falta de interesse dos profissionais para investimento dessa técnica.

Contudo, foi possível analisar que os benefícios predominam frente às desvantagens, sendo, portanto, de extrema necessidade o investimento para pesquisas referente ao uso da impressão 3D na Odontologia devido à escassez de



literaturas disponíveis para que a técnica seja implementada na prática clínica, ocasionando uma movimentação de mercado e o direcionamento para um avanço promissor e revolucionário para estudantes e profissionais para a área odontológica.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Taís Araújo da Silva. **TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) NAS ESCOLAS: da idealização à realidade: Estudos de Casos múltiplos Avaliativos realizado em escolas públicas do Ensino Médio do interior paraibano brasileiro**. Lisboa, 2009
- ANDRADE, Marcus et al. **Estudo Epidemiológico de fraturas faciais em uma sub-população brasileira**, 2021.
- BLIKSTEIN, Paulo. **Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention**. Stanford: Stanford University, 2013.
- CERQUEIRA, Caio. **Epidemiologia do trauma de face na região metros de Feira de Santana- BA, 2015 a 2018**. Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Odontologia, Salvador, 2020.
- DANGELO, José Geraldo, FATTINI, Carlo Américo. **Anatomia Humana Básica**. 2 ed. Atheneu, 2002. DAWOOD, A., et al., 3D printing in dentistry. **British dental journal**, v. 219, n. 11, p. 521-529, 2015.
- DEUS, Dalila; PINHO, Kelmara; TEIXEIRA, André. **Levantamento Epidemiológico das fraturas faciais no hospital regional de urgência e emergência de Presidente Dutra - MA**. 2015.
- DODZIUK, Helena. Applications of 3D printing in healthcare. **Kardiochir Torakochirurgia Pol**, p. 283-93, 2016.
- D'URSO, Paul S. et al. Custom cranioplasty using stereolithography and acrylic. **British Journal of Plastic Surgery**, v. 53, n. 3, p. 200-204, 2000.
- FALCÃO, M.F.L.; LEITE SEGUNDO, A.V.; SILVEIRA, M.M.F. da. Estudo epidemiológico de 1758 fraturas faciais tratadas no hospital de restauração, Recife/PE. **Rev. Cir. Traumatol. Buco- Maxilo Fac**, Camaragibe, v. 5, n. 3, p. 65-72, jul./set. 2005.

FOGGIATTO, J. A. **O Uso Da Prototipagem Rápida Na Área Médico-Odontológica.** UTFPR, 2010.

FERREIRA, Milena Tatiana; MOREIRA, Rafael ; DE ALMEIDA, Tatiana. Traumas faciais: uma revisão sistemática da literatura. **RFO UPF [online]**, v. 21, n.3, pp. 331-337. ISSN 1413-4012, 2016.

GU, Grace et al. Three-Dimensional-Printing of Bio-Inspired Composites. **Journal of Biomechanical Engineering**, v. 138, n. 2, p. 02100, 2017.

HOY, Matthew B. et al. **Impressão 3D: Fazendo coisas na biblioteca.** 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02763869.2013.749139>.

LACERDA, I. D. R. **O uso de protótipos na cirurgia bucomaxilofacial: Impressão 3D de uma mandíbula para o planejamento de ressecção mandibular.** UFMG. Belo Horizonte, 2018.

MARQUES, J. A. M. et al. ODONTO Hi-TEC: Projeto de tecnologia e inovação em Odontologia que promove Ensino, Pesquisa e Extensão aplicando a tecnologia 3D. *In:* PIMENTA, R. M. C. et al. **O curso de Odontologia da UNEF: ensino, pesquisa e extensão diante do protagonismo estudantil.** UNEF. Feira de Santana, p. 277-308, 2022.

MARQUES, J. A. M et al. Analysis of Bite Marks in foodstuffs by Computed Tomography (Cone Beam CT) 3D Reconstruction. **Journal of Forensic Odontostomatology**, v.31, p.1 - 7, 2013.

MENDONÇA, Arthur Lopes. **Caracterização tipológica das fraturas faciais e perfil epidemiológico das vítimas de acidentes motociclísticos atendidas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo,** 2019.

MOREIRA, JPA. **Impressão 3D em Medicina Dentária.** Coimbra, 2017.

OGLIARI, Fabrício. Impressão 3D na odontologia tudo que você precisa saber. **YLLER**, 2018. Disponível em <https://www.yller.com.br/impressao-3d-na-odontologia-tudo-o-que-voce-precisa-saber/>

PORTO, Damião; CARREIRA, Paulo; CAVALCANTE, Josuel. **Análise do Tempo Médio de Internação em Pacientes com Fraturas Faciais em Hospitais de Urgência e Emergência da Paraíba – PB,** 2016.

REVILLA-LEÓN, Marta, ÖZCAN, Mutlu. Additive Manufacturing Technologies Used for Processing Polymers: Current Status and Potential Application in Prosthetic Dentistry. **Journal of Prosthodontics**, v. 28, n. 2, p. 146-158, 2019.

RATNAKAR P, SINGARAJU, Gowri. Methods of identification in forensic dentistry. **Annals and Essences of Dentistry**, v. 2, n. 2, p. 26-8, 2010.

SIMONETI, Débora Meincke. **Coroas dentárias temporárias em impressão 3D**. 2018. 41 f. Tese - Curso de Odontologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SANTOS, Aiara; MEURER, Eduardo. **Eventos Agudos na Atenção Básica: Traumas da Face**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

TRAEBERT, J. et al. Prevalência de traumatismo dentário e fatores associados em escolares do município de Palhoça (SC). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, p. 1849-1855, 2010.

TORABI K, FARJOOD E, Hamedani S. Rapid Prototyping Technologies and their Applications in Prosthodontics, a Review of Literature. **J Dent (Shiraz)**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2015.

VASCONCELOS, Bruna; SILVA, Lucas; JÚNIOR, Alberto et al. Perfil epidemiológico dos pacientes com fraturas faciais atendidos em um hospital de Goiânia-Goiás. **J Health Sci Inst**, Goiânia, v. 32, n. 3, p. 241-245. 2014.

WATSON, JASON, HATAMALEH, Muhanad M. Complete integration of technology for improved reproduction of auricular prostheses. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 11, n.5, p. 430-436, Mai. 2014.

ZAMBONI, Rodrigo et al. **Levantamento epidemiológico das fraturas de face do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre – RS**. 2017.