

Desenvolvimento de Próteses Customizadas de Cimento Ósseo por Manufatura Aditiva para o Tratamento de Deformidades Craniofaciais

Samuel D. A. de Souza*, Rubens M. Filho.

Resumo

Neste trabalho, foi estudado e desenvolvido um método para o processo de obtenção de próteses craniofaciais customizadas em polimetilmetacrilato (PMMA) fornecido pela Cimtech. Através da fabricação de moldes obtidos por tecnologia de sinterização seletiva a laser (SLS) em poliamida (PA), as próteses foram conformadas sob os mesmos e apresentaram medidas dimensionais e propriedades satisfatórias para o desenvolvimento deste tipo de produto.

Palavras-chave:

Polimetilmetacrilato, prototipagem rápida, sinterização seletiva a laser.

Introdução

Com o aumento de lesões graves causadas por acidentes, doenças relacionadas a velhice e maior expectativa de vida, a utilização de implantes junto a evolução na engenharia e medicina vem sendo elaboradas e adaptadas para oferecer um padrão de vida que garanta longevidade¹.

Diante disso, a investigação básica e tecnológica por meio do compartilhamento e difusão do conhecimento multidisciplinar, busca desenvolver substitutos biológicos totalmente funcionais e com alta capacidade de integração aos organismos humanos, no caso, utilizando cimento ósseo para produção de dispositivos médicos implantáveis a partir de moldes customizados por manufatura aditiva (impressão 3D) para o cobrimento de falhas ósseas.

A partir da tomografia do crânio com a falha óssea, fornecida em formato DICOM, a imagem é convertida fazendo uso do software InVesalius e posteriormente o Geomagic, responsável pela conversão de arquivos neste formato para reparar erros, editar seu design e aprimorar para a impressão 3D utilizando o SLS afim de construir um molde para a prototipagem rápida em PA. Neste Software é possível mensurar o volume exato necessário para cobrir a falha craniofacial, ou seja, sabendo-se que o volume é uma relação da massa por sua densidade, as próteses desenvolvidas em PMMA, após se conformarem depois de sua síntese ao polimerizar os reagentes e aguardar suas fases, sendo estas compostas durante a mistura (realizada a 23°C) até formar uma pasta, o tateamento até soltar fios e finalmente aplicar o polímero ao molde aguardando sua fase de cura onde o polímero, por ser exotérmico, vai atingir temperaturas próximas a 80°C, vai se conformar a temperatura ambiente de modo a ser futuramente extraído do molde e pesado.

Concluído esta etapa e sabendo-se que a densidade do polímero incluindo seus aditivos equivale a 1,14 g/cm³ analisa-se e compara se o volume obtido foi próximo ou exatamente semelhante ao volume esperado para o cobrimento da falha óssea.

Resultados e Discussão

Mediante o exposto, foram desenvolvidas quatro próteses com seus respectivos moldes, sendo estes, formados após a análise de cada síntese e prototipagem ocorrida e a última prótese utilizou o mesmo molde anterior.

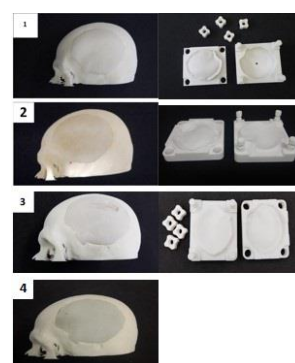
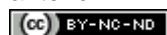
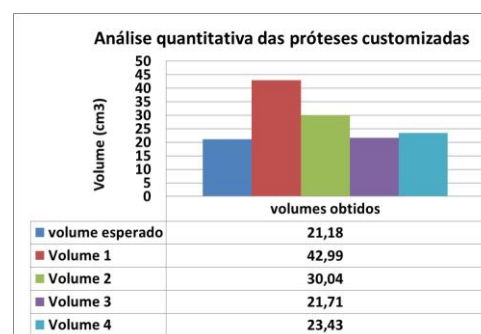


Figura 1. Próteses customizadas desenvolvidas pesando respectivamente 49.01 g, 34.25 g, 24.75 g e 26.686 g.

Conclusões

A primeira prótese não apresentou um volume próximo ao esperado pela falta de uma zona de extração do excesso de material. A segunda prótese expôs uma melhora de 64% em relação ao primeiro teste, resultado das alterações em um novo molde. A terceira prótese, como exposto no gráfico, se aproximou do volume desejado por acrescentar uma zona para vazão dos gases, contudo, ainda apresentou uma pequena falha por causa dos gases durante a polimerização. A última prótese teve um volume aceitável, contudo, o material grudou na placa fêmea e se quebrou durante a extração.



Agradecimentos

Agradeço a Deus, ao CNPq/ PIBITI pela bolsa concedida para o projeto e ao meu orientador.

ANASTÁCIO, A. G. et al. A importância dos biomateriais e suas aplicações. In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA E INDUSTRIAL, 16., 2016, Goiânia. Anais do XVI CONEMI, 2016. p. 1-15.