

PESQUISA MOVIMENTA INOVAÇÃO. INOVAÇÃO MOVIMENTA O FUTURO.

XXVIII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES E
X MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

07 e 08 de OUTUBRO de 2020
UCS CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL



UCS
UNIVERSIDADE
DE CAXIAS DO SUL
PESSOAS EM
MOVIMENTO

PIBIC-CNPq

APLICAÇÃO DE TECNOLOGIAS TRIDIMENSIONAIS NO DESENVOLVIMENTO DE DISPOSITIVOS PARA ADEQUAÇÃO POSTURAL

Carlos Alberto Costa (Orientador), Deiwson da Silva



OBJETIVO

Desenvolver um método simples e de baixo custo para transformação de superfícies complexas do corpo humano, escaneadas em formato .STL (*Stereolitografia*) em modelos com formatos editáveis em sistemas CAD.

EXPERIMENTAL

Para o processo de transformação do formato das superfícies o trabalho fez uso do software Rhinoceros 6®. O software trabalha com superfícies NURBS, com modelagem livre e foi complementado com a extensão Mesh2Surface que propicia um aumento nas funções de transformações das superfícies do modelo original com maior precisão e fidelidade. Para o estudo, realizado em 5 etapas, foi variado no número de faces da superfície de 200 a 10.000 faces. Foram avaliados a fidelidade geométrica do modelo versus o processamento computacional exigido.

CONCLUSÕES

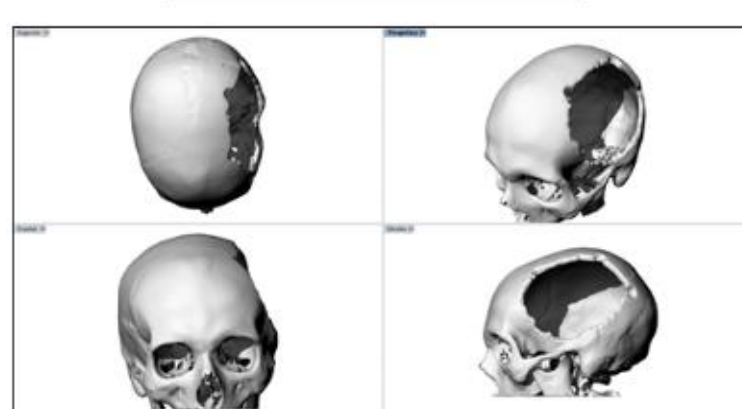
A avaliação dos resultados foi realizada sobre o aspecto de número de elementos (malha) e sua influência no tempo de processamento para a geração da malha e desvio máximo da superfície em relação a superfície original. Foram extraídos resultado para 2 casos: adequação postural (forma externa do corpo humano) e cranioplastia (calotas cranianas).

Número de Faces	Adequação Postural		Calota Craniana	
	Tempo de Processamento (s)	Desvio máximo (mm)	Tempo de processamento (s)	Desvio máximo (mm)
200	17	>2,5	20	>0,5
1000	43	0,5	59	>0,1
2000	62	0,1	96	0,05
5000	151	0,05	197	0,025
10000	270	0,01	333	0,005

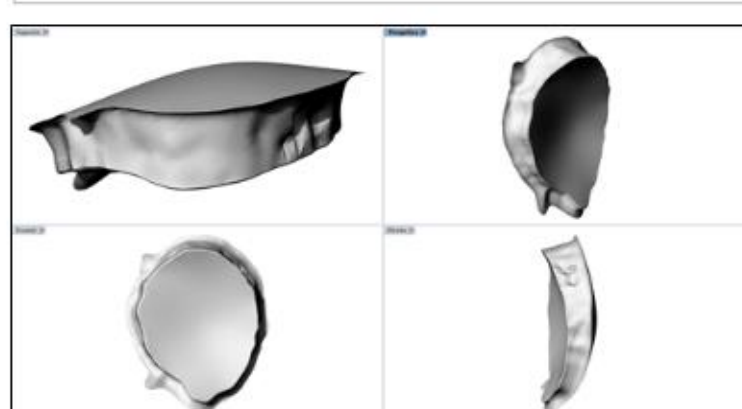
Para o caso das adequações posturais, por possuírem uma geometria mais comportada (suave) e de maiores dimensões, o tempo total de calculo computacional variou 15,8 vezes a mais comparando-se 200 e 10000 faces. No caso das calotas cranianas, com sua geometria menor e com maior complexidade, o tempo de calculo variou de forma semelhante as adequações posturais, ou seja, cerca de 16,5 vezes entre 200 e 10000 faces.

Para os desvios de forma, o aumento do numero de faces aumenta a aproximação da forma geométrica original. Para as adequações posturais, com cerca de 2 mil faces obtém-se resultados adequados dada a sua aplicação e precisão. Para as calotas cranianas, por necessitarem um encaixe de maior precisão, foi utilizado uma maior quantidade de faces. Nesse caso, com 10 mil faces obtém-se um desvio de 0,005mm

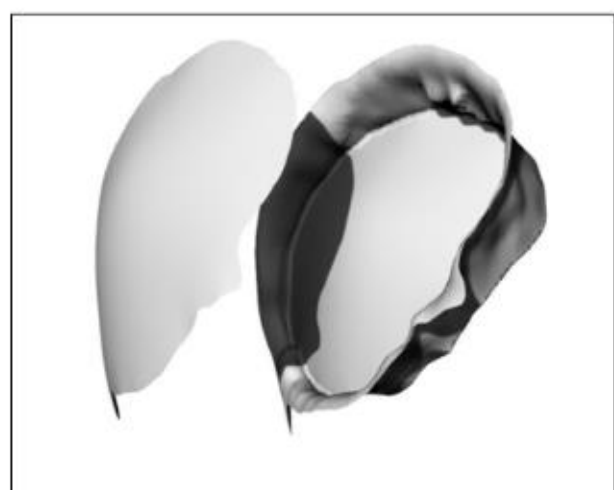
CRANIOPLASTIA



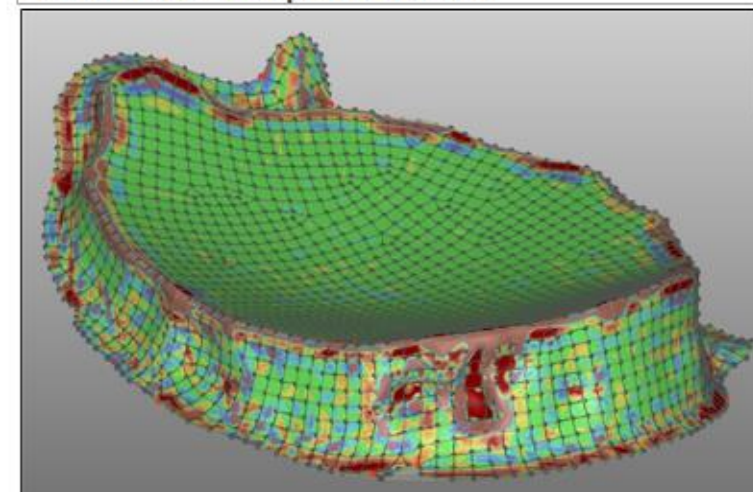
O modelo é gerado por tomografia computadorizada, na forma de imagens DICOM, que são convertidas em um modelo único STL.



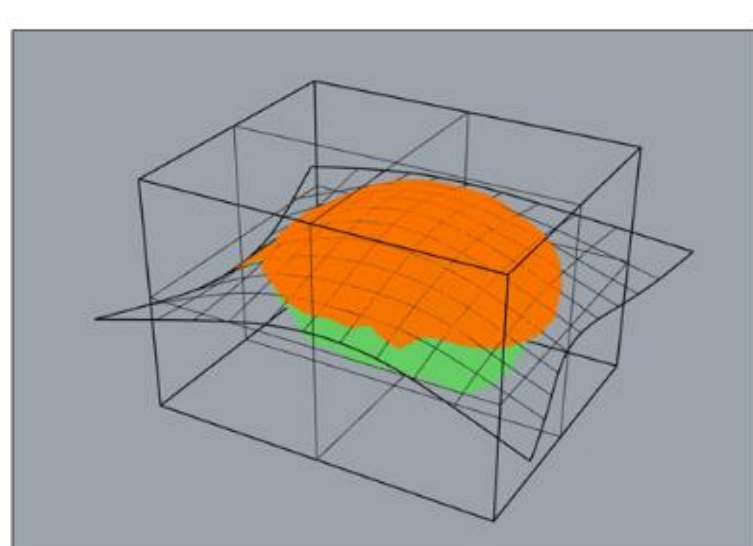
Em software específico é extraída e gerada a forma da calota em formato STL



O modelo da calota craniana é importado para o software Rhinoceros e em seguida, utilizando a extensão Mesh2Surface, é dividido em duas partes afim de facilitar a manipulação e diminuir o cálculo computacional.



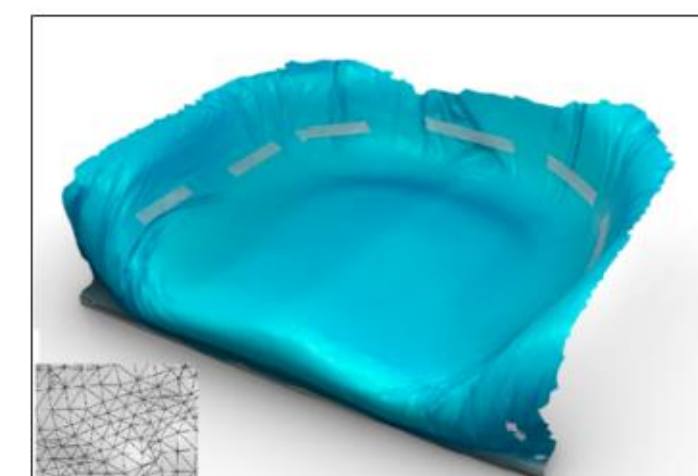
Nesta etapa é realizada a geração do novo modelo, fazendo uso da extensão Mesh2Surface, formando polisuperfícies interligadas entre si posicionadas entre os nodos dos triangulos e suavizando a curva com um alto grau de fidelidade em relação



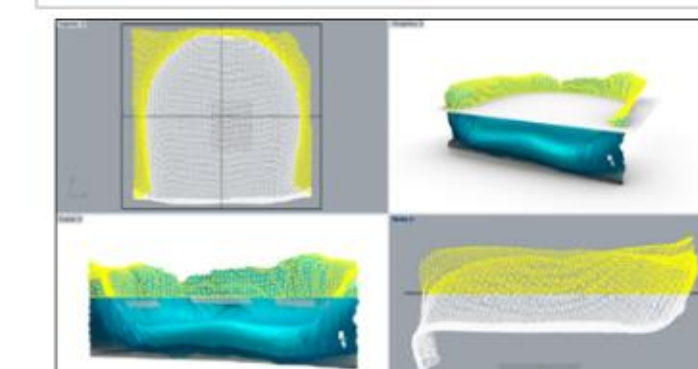
Nesta etapa são criados os elementos que vão compor o molde a partir da subdivisão da calota, i.e. macho e cavidade.



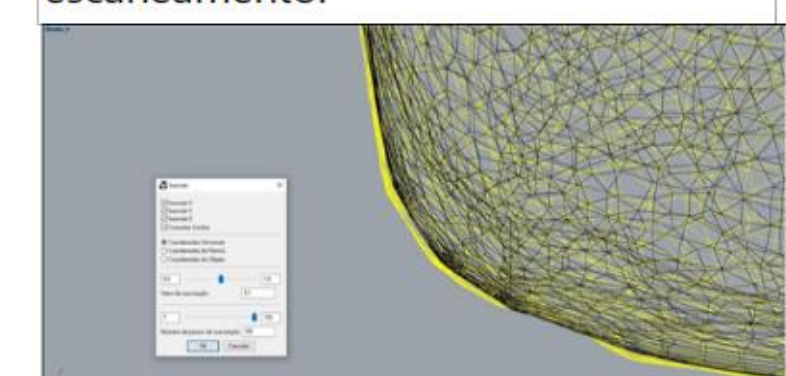
ADEQUAÇÕES POSTURAIS



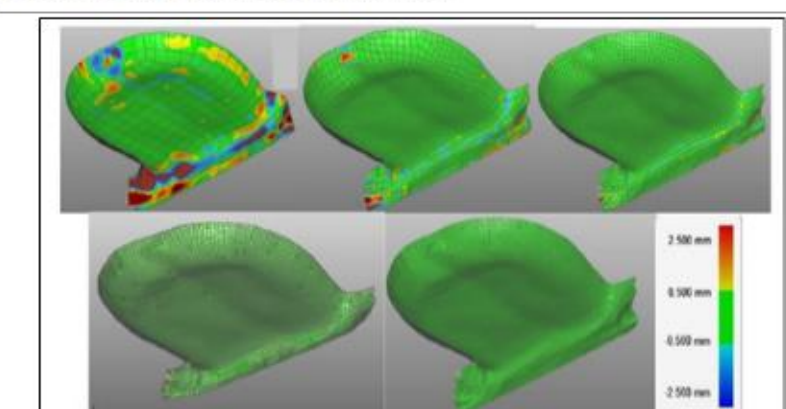
O modelo é gerado por meio de escaneamento com scanner de luz branca, sendo gerado já em formato STL



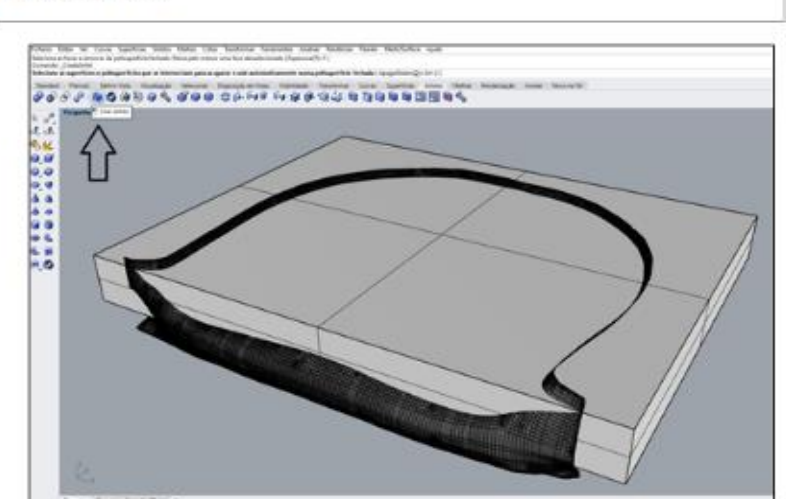
Após importar o arquivo da superfície STL para o software Rhinoceros, são realizados os cortes nos limites da malha definindo as dimensões finais, bem como corrigindo eventuais falhas e buracos na malha provenientes do escaneamento.



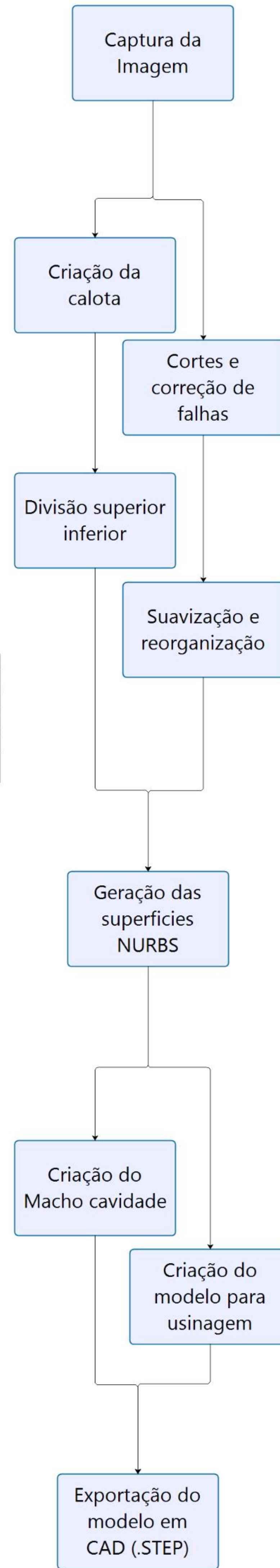
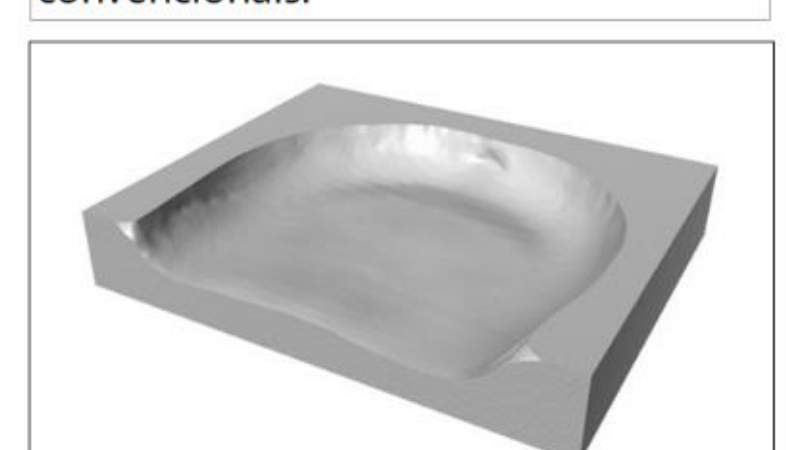
Os triângulos são subdivididos e reorganizados de maneira uniforme no modelo, facilitando o controle geométrico durante as fases posteriores de transformação em superfície, uma vez que os triangulos originais são substituídos por triangulos menores e com a área semelhante.



Dado a complexidade, dimensão e aproximação desejadas, dimensionamos a quantidade de superfícies necessárias a reconstruir o modelo com superfícies menores.



Na quinta etapa, gera-se o modelo final para a usinagem em espuma no software Rhinoceros utilizando ferramentas e recursos de modelagem convencionais.



APOIO

