

Impressão 3D para a Engenharia Tecidual

Larissa M. L. Quintela*, Janaina de A. Dernowsek, Júlia A. Nogueira, Paulo Inforçatti, Jorge V. L. da Silva

Resumo

A Engenharia Tecidual é uma área interdisciplinar, em que o conhecimento pode ser aplicado na criação, regeneração e aperfeiçoamento de técnicas na medicina para reposição de tecidos. A impressão 3D surge em meio à engenharia tecidual com novas possibilidades, como a impressão a partir de um modelo tridimensional virtual que mimetize uma estrutura biológica. Para o estudo será apresentado um modelo 3D de um suporte de traquéia, que pode vir a ser utilizado no tratamento da doença Traqueomalácia. Desafios para a impressão de um modelo otimizado serão analisados utilizando uma impressora 3D FAB@CTI, presente no CTI Renato Archer.

Palavras-chave:

Impressão 3D, Engenharia Tecidual, suporte de traquéia

Introdução

A Traqueomalácia é uma condição caracterizada pelo excessivo colapso da traquéia devido à atrofia e/ou redução da mesma (Jiang *et al*;2013). Desta maneira, a manufatura aditiva vem como uma ferramenta dentro da Engenharia Tecidual para a impressão 3D de um suporte que evite o colapso, já que possui como vantagem a produção de um protótipo biocompatível e específico que pode ser baseado em tomografias de sua própria anatomia.

A Fab@CTI é uma impressora 3D, na qual o projeto estrutural é adaptado e baseado no projeto aberto Fab@Home (Inforçatti Neto, 2013). Dentro dele, será utilizado uma mini-extrusora e uma interface de software que permite a escolha de parâmetros de impressão essenciais na reprodução idêntica da geometria, além de sua otimização.

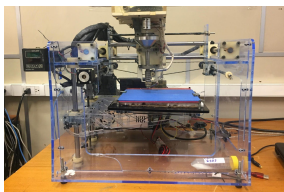


Figura 1. Impressora 3D FAB@CTI.

Resultados e Discussão

O software Fab@Home permite a configuração de diversos parâmetros, tanto de deposição quanto do próprio material. Na ferramenta responsável pelo controle de deposição têm-se os parâmetros de impressão encarregados pela precisão e qualidade do protótipo: *depositionrate* (velocidade durante o trajeto de deposição da camada), *pathwidth* (diâmetro da camada), *pathheight* (altura da camada), *pushout* (tempo de avanço para iniciar o fluxo de deposição), *suckback* (tempo de retroação antes de parar o fluxo) (Inforçatti Neto, 2013).

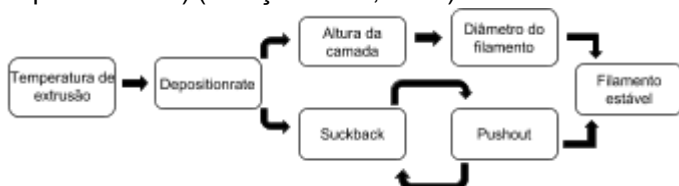


Figura 2. Procedimento utilizado na determinação de parâmetros.

Para o aperfeiçoamento do modelo precisa-se definir cada parâmetro de impressão de acordo com o biomaterial utilizado, visando a estabilização do filamento extrudado. Tal estabilidade é confirmada quando os valores impressos de altura (*pathheight*) e diâmetro (*pathwidth*) são idênticos aos definidos na interface, sendo o equilíbrio entre *pushout* e o *suckback* responsável pelo contorno da geometria.

Neste trabalho, definiu-se os parâmetros para o Policaprolactona (PCL), material do suporte de traquéia. Teve-se cuidado com a definição da altura e com o equilíbrio entre o *pushout* e o *suckback*, visto que o molde não possui preenchimento e procura certa flexibilidade. Assim sendo, qualquer erro de deposição pode se propagar durante a impressão e ocasionar acúmulo de material ou a própria falta dele ao longo das camadas.



Figura 3. Modelo do suporte de traquéia impresso 3D à esquerda e seu respectivo modelo virtual à direita.

Conclusões

A tecnologia utilizada é *open source*, o que permite maior flexibilidade na alteração dos parâmetros de impressão de cada material, isto é, possibilita a criação futura de um protótipo aperfeiçoado e otimizado. O suporte impresso 3D ainda deve ser melhorado, já que não mimetiza com fidelidade o modelo virtual. Portanto, o estudo é feito em cima da flexibilidade do projeto FAB@CTI adaptada para uma aplicação na engenharia tecidual.

Agradecimentos

Agradecimentos ao apoio financeiro do PIBIC/CNPq e apoio científico do CTI Renato Archer.

INFORÇATTI NETO, Paulo. Estudo da viabilidade técnica e projeto de um mini-cabeçote de extrusão com rosca para impressoras tridimensionais portáteis. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
JIANG, Ai-Gui; GAO, Xiao-Yan; LU, Hui-Yu. Diagnosis and management of an elderly patient with severe tracheomalacia: A case report and review of the literature. *Experimental and therapeutic medicine*, v. 6, n. 3, p. 765-768, 2013.