

IMPRESSÃO 3D NO DESENVOLVIMENTO DE PROTOTIPAGEM DE ÓRTESES

Área temática: Tecnologia e Produção.

Coordenador da Ação: Marcelo Augusto Rozan dos Santos¹

Autor: Márcio Rubens Sousa Santos², Ricardo Cruz Padilha³, Tiago Luis Eilers Treichel⁴

RESUMO: A busca por tecnologia avançadas e produções mais competitivas com o menor custo, tem sido grande. Diante disto, diversas áreas têm buscado novos conhecimentos visando melhorar esses problemas diários. Dentro da área da Medicina Veterinária, um dos diversos desafios é a melhoria no tratamento da patologia laminite, uma doença que tem atacado os animais de grande porte. Essa patologia desenvolve-se nas paredes dos cascos as deixando inflamadas. O tratamento feito é a base de anti-inflamatórios e antibióticos. A pecuária nos dias atuais, acaba tendo uma perda muito grande, muitos animais com esse tipo de patologia acabam sendo sacrificados dependendo do nível crônico da doença, ou acaba tendo um prejuízo grande na área econômica, devido o animal diminuir sua produção como o caso dos rebanhos leiteiros. O objetivo deste estudo é desenvolver uma órtese personalizada para um equino, utilizando como base, tecnologias novas e que permitam novos estudos para produção de produtos com baixo custo e que também auxiliam na cura desta patologia. O processo metodológico será desenvolvido com o auxílio de profissionais de diversas áreas como Design de Interiores e Gráfico, Engenharia de Software e Medicina Veterinária. Através de técnicas inovadoras como a Engenharia Reversa, será possível digitalizar o membro inferior do equino e construir tridimensionalmente ele com as medidas reais para desenvolver personalizada a modelagem gráfica da órtese. Depois deste processo será confeccionada a órtese pela tecnologia Manufatura Aditiva que utiliza uma impressora 3D para produzir a órtese camada por camada com um polímero de Poli (ácido láctico). Como resultado parcial, o projeto permitiu até o momento, digitalizar tridimensionalmente um objeto com a técnica de engenharia reversa para depois modelar e personalizada em um software livre e imprimir na impressora 3D pela técnica de manufatura aditiva pela tecnologia de Fusão e Deposição de Materiais.

Palavras-chaves: Laminite, Engenharia Reversa, Manufatura Aditiva, Órteses.

¹Mestre, Departamento Design de Interiores, Universidade de Rio Verde, marcelorozan@gmail.com.

²Departamento Engenharia de Software, Universidade de Rio Verde, ³Departamento Design Gráfico,

⁴Departamento Medicina Veterinária, Universidade de Rio Verde.

1 INTRODUÇÃO

A procura por produtos de qualidade e altamente competitivo pelas empresas, tem sido constante para suprir as necessidades dos clientes, essas empresas vêm investindo em novas tecnologias e a Engenharia Reversa é uma delas. A Engenharia Reversa é uma das tecnologias que reduz os ciclos de produção no desenvolvimento dos produtos, comentado por Raja, (2007); Sokovic e Kopac, (2006).

Pelo processo de adição, na década de 1980, surgiu uma nova forma de produção de produto utilizando fusão de camadas planas. Hoje esta técnica é conhecida como Manufatura Aditiva. Esta técnica possibilita a fabricação de objetos, moldes, peças com geometrias complexas ou simples utilizando como referência apenas um modelo construído tridimensionalmente, conforme explica Ahrens, (2007).

A palavra órteses deriva do grego, cujos termos tiheme e orthos significam correção e colocação. As finalidades das órteses são de auxiliar e proporcionar melhoria aos pacientes podendo ser internamente ou externamente ao segmento corpóreo aos pacientes que necessitem de disfunção ou suportes, conforme Carvalho, (2006). A órtese pode corrigir os movimentos e postura, determinar movimentos até um certo ponto e imobilizar parcial ou totalmente os movimentos da região afetada.

Como objetivo, esta pesquisa produzirá um protótipo de uma órtese personalizada para um equino utilizando a Manufatura Aditiva e a Engenharia Reversa para ter um produto de forma ligeira, funcional, prática, com custo baixo e que permita auxiliar na aplicação de medicamento contra a patologia laminite. Este projeto irá proporcionar novos conhecimentos utilizando tecnologias inovadoras para o desenvolvimento e produção de novos produtos para o público de docentes, discentes, profissionais pesquisadores da área como também toda comunidade.

2 DESENVOLVIMENTO

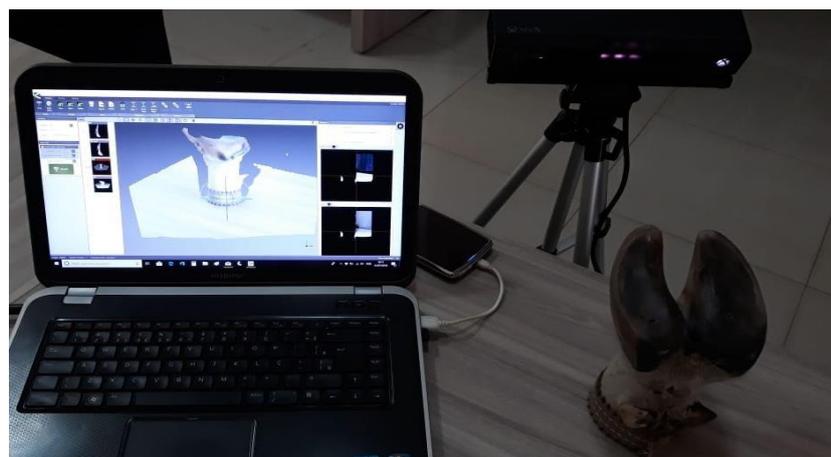
A Engenharia Reversa é um método de duplicação de um modelo existente através de uma digitalização 3D, em que um processo de varredura da geometria é feito e convertido tridimensionalmente em um arquivo onde possa ser manipulado e redesenhado conforme Lin, (2008); Sokovic e Kopac, (2006). O processo de

Engenharia Reversa passa por três fases, a digitalização, processamento de pontos e aplicação, conforme Raja, (2007).

A Manufatura Aditiva possui diversas tecnologias de fabricação por adição de material e essas tecnologias possuem em comum o princípio de fabricar os produtos por camadas. Existem aproximadamente mais de 20 sistemas de Manufatura Aditiva, conforme citado por Volpato (2007). Os objetos são construídos de forma livre, mesmo possuindo sua geometria simples ou complexa, eliminando as ferramentas de molde, conforme Canciglieri et. al (2015). Os processos de Manufatura Aditiva são baseados em Líquidos, Sólidos e Pós.

A Figura 01 mostra o equipamento de Engenharia Reversa *Kinect One* sendo testado e calibrado para digitalizar um modelo existente. Este equipamento permite pegar um objeto real e digitalizar de forma automática utilizando a versão Kscan 3D 1.2, sendo assim, o objeto é convertido tridimensionalmente em um arquivo para depois ser modelado em um programa livre chamado *Meshmixer* da *Autodesk*.

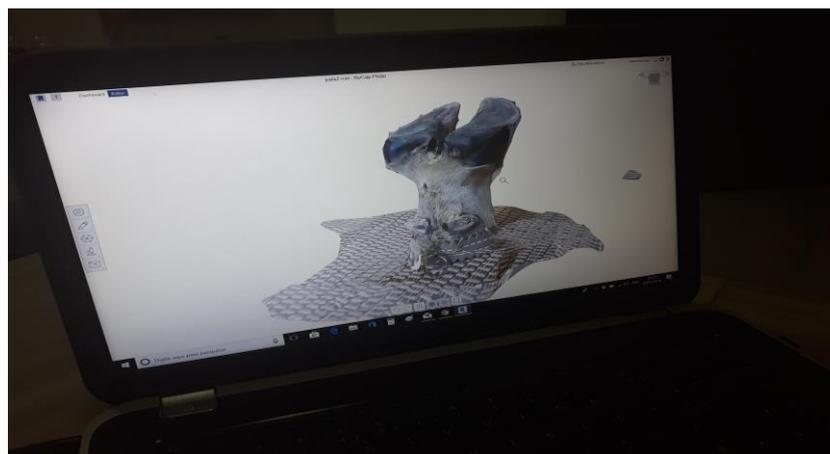
Figura 01 – Casco de Boi sendo digitalizada pelo equipamento de Engenharia Reversa *Kinect One*



Fonte: Autoria própria.

A Figura 02, ilustra o objeto real digitalizado automaticamente pela técnica de Engenharia Reversa e depois sendo convertido para um programa de modelagem. Depois desta etapa o objeto passa por um processo de limpeza de artefatos indesejáveis para ser modelado posteriormente.

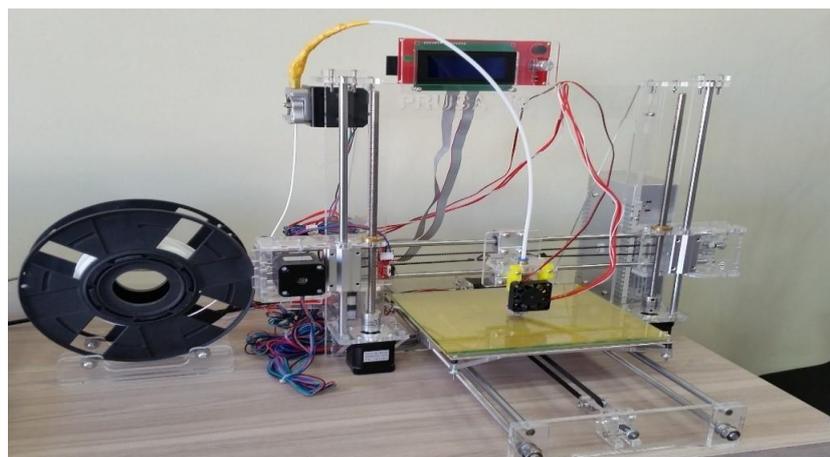
Figura 02 – Objeto digitalizado pela técnica de Engenharia Reversa



Fonte: A autoria própria.

Na Figura 03, é possível verificar o equipamento montado e que será utilizado na produção do objeto tridimensional. Este equipamento é conhecido como impressora 3D e utiliza um filamento em Poli (ácido-lático) - PLA para fabricação do objeto tridimensional, pela técnica de Fusão e Deposição de Material – FDM.

Figura 03 – Equipamento de Manufatura Aditiva

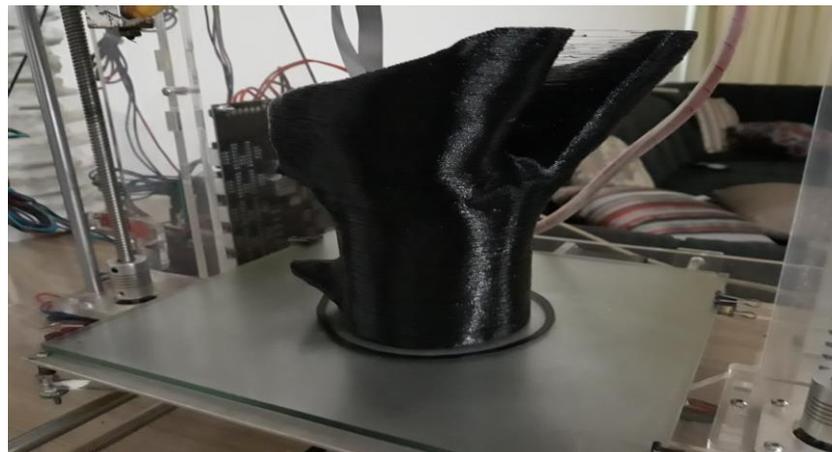


Fonte: A autoria própria.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO

A Figura 04, ilustra o objeto criado pela Engenharia Reversa tridimensionalmente e depois sendo impresso pela técnica de Manufatura Aditiva pela impressora 3D Prusa I3. É possível observar que o casco do animal bovino confeccionado apresenta uma ótima volumetria do objeto digitalizado sendo possível utilizá-lo como modelo para produzir a órtese.

Figura 04 – Objeto sendo confeccionado pela impressora 3D



Fonte: Autoria própria.

A Figura 05, ilustra o modelo do membro inferior de um equino definido pelos autores e que servirá para criação e testes dos protótipos de órteses para auxiliar no tratamento da patologia de Laminite.

Figura 05 – Casco do membro inferior escolhido para digitalização para o desenvolvimento da órtese



Fonte: Autoria própria.

O projeto de pesquisa encontra-se na fase de preparo da mostra escolhida para depois digitalizar, modelar e imprimir o protótipo das órteses.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das técnicas de Engenharia Reversa e Manufatura Aditiva, é possível digitalizar um membro de um animal de grande porte como proposto o membro inferior do equino e desenvolver a impressão tridimensional de um protótipo de órtese para auxiliar no tratamento da patologia laminite proposta nesta pesquisa. O projeto está em andamento e os próximos passos serão a digitalização do membro definido pelo grupo de pesquisa, definir a melhor modelagem da órtese por softwares livre como o *Meshmixer* e o *Blender* e assim imprimir os modelos de órtese na impressora 3D para análises e estudos para definir qual será a melhor opção.

5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade de Rio Verde – UniRV, por apoiar e incentivar este projeto e a todos os Colaboradores que não mediram esforços para auxiliar na pesquisa e no desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AHRENS, Carlos Henrique et al. Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. Editora Blucher, São Paulo, 2007.

JUNIOR, Osiris Canciglieri; JUNIOR, Aguilar Selhorst; SANT'ANNA, Ângelo Márcio Oliveira. Método de decisão dos processos de prototipagem rápida na concepção de novos produtos. *Gestão & Produção*, v. 22, n. 2, p. 345-355, jan. 2015.

CARVALHO, José André. Órteses: um recurso terapêutico complementar. Manole, São Paulo, 2006.

LIN, Yan-Ping; WANG, Cheng-Tao; DAI, Ke-Rong. Reverse engineering in CAD model reconstruction of customized artificial joint. *Medical Engineering & Physics*, v. 27, n. 2, p. 189-193, mar. 2005.

RAJA, Vinesh; FERNANDES, Kiran J. (Ed.). Reverse engineering: an industrial perspective. Springer Science & Business Media, 2007.

SOKOVIC, Mirko; KOPAC, J. RE (reverse engineering) as necessary phase by rapid product development. *Journal of Materials Processing Technology*, v. 175, n. 1-3, p. 398-403, jun. 2006.

VOLPATO, Neri (Ed.). Prototipagem rápida: tecnologias e aplicações. Edgard Blucher, São Paulo, 2007.