

PRODUÇÃO DE ÓRTESES PARA OS MEMBROS DE CÃES POR MANUFATURA ADITIVA ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DE ENGENHARIA REVERSA

Anne Louise Barros de Queiroz¹, Fabiano Zanini Salbego⁴, Eduardo Lux², Tatiele Caroline Vargas³, Bruna Bornhausen³, Luís Eduardo Fernandes Oliveira³

¹ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária - CAV - bolsista PIVIC/UDESC.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CAV/UDESC.

³ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária – CAV/UDESC.

⁴ Orientador, Departamento de Medicina Veterinária – CAV - fabiano.salbego@udesc.br

Palavras-chave: Reabilitação Animal. Impressão 3D. Fotografia.

Nas últimas décadas houve uma crescente valorização dos animais de companhia e em detrimento disto houveram grandes avanços na medicina veterinária em relação ao desenvolvimento de novas tecnologias, no intuito de proporcionar melhor qualidade de vida aos animais. Nas áreas de traumatologia e reabilitação veterinária, pode-se observar uma crescente necessidade em relação à produção de órteses para o tratamento de diversas afecções musculoesqueléticas, principalmente em casos de debilidades articulares e motoras. As órteses são caracterizadas como dispositivos médicos aplicados externamente ao corpo a fim de estabilizar ou imobilizar, impedir ou corrigir alguma deformidade, proteger contra lesões, promover a cura ou assistir a função, sendo imprescindível a sua capacidade de adaptar-se à geometria corporal e à biomecânica de um indivíduo específico. A qualidade das órteses está diretamente ligada às técnicas, equipamentos e materiais utilizados no seu desenvolvimento e fabricação, sendo a engenharia reversa uma das técnicas frequentemente empregada para a obtenção do modelo digitalizado para criação do protótipo. Esta tecnologia segue o conceito de medição tridimensional, sendo um processo de obtenção de geometria na forma de modelo CAD (desenho assistido por computador), a partir da digitalização de objeto fisicamente existente, possibilitando assim, a produção de uma imagem a partir de uma peça física desassociada de quaisquer detalhes ou desenhos técnicos. Na obtenção do modelo geométrico do objeto, se faz necessária a utilização de uma câmera fotográfica, por meio da qual diversas fotos sequenciais, em diferentes ângulos e planos, devem ser realizadas. A partir destas considerações, o presente estudo teve como propósito a realização de uma análise fotográfica dos membros torácico e pélvico de caninos, na intenção de obter dados para prototipagem de órteses de membro e gerar um grau aceitável para a personalização das mesmas, com boa ergonomia e funcionalidade, visando proporcionar um maior conforto ao paciente durante o uso destes dispositivos. A pesquisa foi desenvolvida com caninos de ambos os sexos e com raças, pesos e idades variados, sendo que estes eram pacientes da rotina clínica-cirúrgica do Hospital de Clínicas Veterinárias Prof. Lauro Ribas Zimmer (HCV - CAV/UDESC), onde não eram incluídos os animais que apresentavam quaisquer disfunções ortopédicas, como fraturas e lesões ósseas, o que poderiam resultar em alterações dos aprumos ou encurtamento do membro. Os animais candidatos à pesquisa, com prévia autorização do proprietário, foram submetidos ao estudo fotográfico dos membros torácico e pélvico, tanto os direitos quanto os esquerdos. Através de um padrão de registro fotográfico multiponto e em diferentes ângulos, foram determinados os parâmetros de comprimento do eixo longitudinal dos principais ossos, que incluíam os quesitos de profundidade e largura; a circunferência do membro em diferentes regiões; o padrão de inserção do membro ao

tronco e a distância entre o ponto de inserção do membro no tronco e ao solo. Além disso, foram realizadas medições “in vivo” nos pontos exatos a serem analisados pelas fotografias, a fim de possibilitar o estudo comparativo entre estas. As fotografias foram executadas com uma câmera digital Sony®, modelo DSC-HX1, com resolução de 9 MP, lentes com estabilizador de imagem e sistema de compensação de iluminação, gerando arquivos de padrão JPG. Durante a execução do ensaio fotográfico, o membro não foi tricotomizado, uma vez que na rotina clínica-cirúrgica há uma grande relutância por parte dos proprietários em realizá-la, e os pacientes foram posicionados em posição ortostática, onde em alguns pacientes houve a marcação das saliências ósseas palpáveis através de um marcador de superfície autoaderente e antirreflexo com a intenção de facilitar as suas localizações exatas. Além disso, foi utilizado um gabarito padronizado a fim de possibilitar a mensuração dos parâmetros. Os arquivos obtidos foram submetidos ao programa Smart Tools®, onde através dos acidentes anatômicos de cada osso foi possível executar as mensurações dos parâmetros desejáveis. Em relação aos dados obtidos, foi possível observar que os valores de circunferência dos membros foram os que demonstraram maior variação em relação à medição “in vivo”, apresentando uma variação média de 0,9 % ($\pm 0,1$) para o membro torácico e 1,1 % ($\pm 0,2$) para o membro pélvico. Essa disparidade está vinculada, principalmente, com a dificuldade em mensurar com precisão a tridimensionalidade dos diferentes membros avaliados. Os demais parâmetros apresentaram variações médias inferiores a 0,5 % para ambos os membros. Na comparação entre os pacientes que foram evidenciados com o marcador de superfície, não foi notada uma melhora significativa na localização dos acidentes anatômicos, indicando a não necessidade do seu uso. Ao analisar as características da pelagem, pode-se observar que os pacientes que apresentavam pelos de coloração escura dificultavam a exata localização dos acidentes anatômicos, gerando uma maior diferença entre os valores medidos. Além disso, animais com pelos longos e ondulados, dificultavam a delimitação adequada do membro, bem como a localização dos acidentes anatômicos, gerando pequenas variações na acurácia da medição. Ao comparar os valores mensurados através do ensaio fotográfico com os valores “in vivo”, pode-se observar que estes não apresentavam discrepâncias significativas no tratamento estatístico pelos testes de Fischer e do Qui-quadrado ($p < 0,05$), indicando um bom grau de precisão dos parâmetros colhidos. De um modo geral, pode-se observar que o estudo fotográfico possibilitaria a confecção das órteses com elevada acurácia, porém, o número de animais estudados deverá ser ampliado a fim de fornecer uma maior confiabilidade dos parâmetros obtidos. Além disso, faz-se necessário o desenvolvimento das órteses pelo processo de engenharia reversa e impressão 3D a fim de serem testadas “in loco” nos pacientes que necessitam deste suporte, verificando de uma forma conclusiva se estes mecanismos possuem uma boa ergonomia e funcionalidade, indicando, assim, a capacidade das fotografias de serem úteis para a execução de um software que possibilite o desenvolvimento de órteses de forma personalizada.