

## **PARAMETRIZAÇÃO DIMENSIONAL DOS MEMBROS TORÁCICO E PÉLVICO DE CÃES PARA PRODUÇÃO DE ÓRTESES PELA TECNOLOGIA DE MANUFATURA ADITIVA.**

Giovanna Costa Grotti<sup>1</sup>, Eduardo Lux<sup>2</sup>, Marina Soethe<sup>2</sup>, Thiago Rinaldi Muller<sup>3</sup>, Eloiza Zoboli<sup>4</sup>, Marina Silvestre Sombrio<sup>4</sup> Fabiano Zanini Salbego<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária - CAV- bolsista PIVIC/UDESC

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária - CAV

<sup>3</sup> Professor adjunto da Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV

<sup>4</sup> Acadêmico do programa de Pós-graduação em Ciência Animal – CAV

<sup>5</sup> Orientador, Departamento de Medicina Veterinária CAV – salbegocav@gmail.com

**Palavras-chave:** Reabilitação. Cirurgia. Impressão 3D.

Órteses são definidas como qualquer dispositivo anexado ao corpo com o objetivo de suportar, alinhar, posicionar, apoiar musculatura enfraquecida ou aprimorar a funcionalidade de um membro como tratamento para diferentes disfunções musculoesqueléticas, principalmente debilidades articulares e motoras, congênitas ou adquiridas provendo uma melhor qualidade de vida para esses pacientes, através da limitação no movimento, permite o alinhamento do membro e o crescimento e reconstrução tecidual. A utilização de uma órtese deve ser indicada a partir da análise anatômica e de deformidades do membro, determinando assim o tipo de órtese a ser utilizada e do tipo de material mais adaptado à geometria corporal e à biomecânica do indivíduo. Atualmente o desenvolvimento de protótipos baseados em parâmetros manipulados por programas gráficos computacionais vem ganhando espaço, já que os computadores têm grande capacidade de calcular rapidamente formulas matemáticas complexas. Esses parâmetros são valores atribuídos a determinadas variáveis, e um processo paramétrico tem como possibilidade a criação e manipulação de superfícies curvas e múltiplos padrões de formas, sendo os valores organizados em algoritmos. O sistema paramétrico permite então, a criação de formas geométricas complexas, inspiradas em formas orgânicas, auxiliando no processo de fabricação, aproveitamento de material e melhor adaptação a materiais diversos e possibilitando melhor integração com a robótica. Tornando possível a confecção de uma prótese personalizada com base nas medidas anatômicas do membro de cada paciente. O presente trabalho tem por objetivo demonstrar como a modelagem paramétrica de segmentos anatômicos dos membros do cão, poderá facilitar o processo de sistematização e fabricação de órteses através da tecnologia de manufatura aditiva. Auxiliando na automatização do processo de fabricação das órteses, garantindo maior grau de personalização das órteses, obtendo órteses mais ergonômicas e eficientes, proporcionando maior conforto ao paciente no uso desses dispositivos. Foi desenvolvida a pesquisa com cães machos ou fêmeas, de diferentes raças e portes, idades variadas, provenientes da rotina hospitalar do Hospital Veterinário do CAV-UDESC. Foram excluídos do estudo animais que apresentaram qualquer disfunção ortopédica como fraturas e/ou lesões ósseas que resultassem de alterações em aprumos ou encurtamento do membro. Os animais candidatos ao estudo foram submetidos a medições corporais dos membros pélvicos e torácicos, e ao exame radiográfico desses membros. Utilizando-se como referência a comparação entre as medidas reais “in loco” e as medidas radiográficas. Os parâmetros medidos “in loco” foram: comprimento, largura e profundidade de cada segmento anatômico, sendo que para o padrão de profundidade que se refere as medições no eixo craniocaudal usou-se a sigla “P”, enquanto para o padrão largura que se refere as medições no eixo laterolateral usou-se a sigla “L”, para o parâmetro de circunferência dos membros, mensuradas em

diferentes posições de cada osso foi utilizada a sigla “C”, enquanto o padrão comprimento, que se refere as medições no eixo longitudinal médio dos membros usou-se a sigla “CP”. A profundidade, foi avaliada nos seguintes pontos: P1 (Posição distal do úmero acima do cotovelo); P2 (Posição proximal de rádio e ulna abaixo do cotovelo); P3 (Posição média de rádio e ulna); P4 (Posição distal de rádio e ulna acima do carpo); P5 (Posição média de carpo/metacarpo/falanges medida em região média de metacarpos); P6 (Posição distal de fêmur acima do joelho); P7 (Posição proximal de tíbia e fíbula abaixo do joelho); P8 (Posição média de tíbia e fíbula); P9 (Posição distal de tíbia e fíbula acima do tarso); P10 (Posição média de tarso/metatarso/falanges medida em região média de metatarsos). A circunferência, foi avaliada nos seguintes pontos: C1 (Posição cervical, em região média de pescoço); C2 (Posição axilar, em região de articulação escapulo-umeral); C4 (Posição de cotovelo em 90 graus, em região de articulação úmero radio ulnar); C5 (Posição proximal de rádio e ulna abaixo do cotovelo); C6 (Posição média de rádio e ulna); C7 (Posição distal de rádio e ulna acima de articulação társica); C8 (Posição média de carpo/metacarpo/falanges em região média de metacarpos); C9 (Posição peitoral/tórax em região média de gradil costal); C10 (Posição de abdômen médio); C11 (Posição inguinal em altura de articulação coxofemoral); C12 (Posição distal de fêmur acima do joelho); C13 (Posição de joelho em 90 graus); C14 (Posição proximal de tíbia e fíbula abaixo do joelho); C15 (Posição média de tíbia e fíbula); C16 (Posição distal de tíbia e fíbula acima de articulação társica); C17 (Posição média de tarso/metatarso/falanges em região média de metatarsos). A largura, foi avaliada nos seguintes pontos: L1 (Posição distal de úmero acima do cotovelo); L2 (Posição proximal de rádio e ulna abaixo do cotovelo); L3 (Posição média de rádio e ulna); L4 (Posição distal de rádio e ulna); L5 (Posição média de carpo/metacarpo/falange em região média de metacarpos); L6 (Posição distal de fêmur acima do joelho); L7 (Posição proximal de tíbia e fíbula abaixo do joelho); L8 (Posição média de tíbia e fíbula); L9 (Posição distal de tíbia e fíbula acima de articulação társica), L10 (Posição média de tarso/matatarso/falanges em região média de metatarsos). O comprimento, foi avaliado nos seguintes pontos: CP1 (Comprimento da coluna, mensurado de região de primeira vertebra cervical, até primeiras vertebra sacrais); CP2 (Comprimento podálico); CP3 (Comprimento eixo rádio ulna mensurado da extremidade proximal do olecrano na ulna até limite distal de rádio); CP4 (Comprimento do eixo carpo-metacarpo-falanges da articulação cárpica até extremidade distal do membro); CP5 (Comprimento do eixo tíbia e fíbula da extremidade próxima da fíbula até limite distal – maléolo medial da tíbia); CP6 (Comprimento eixo tarso-metatarso e falanges, da articulação társica até extremidade distal de falanges). As medidas radiográficas de comprimento serão tomadas utilizando a imagem em formato “dicom” em programa de computador, utilizando como pontos de referência as saliências ósseas e os limites corporais detectáveis radiograficamente, para determinação dos parâmetros de medição em cada segmento. Até o momento foram colhidos os dados de 08 animais. Esses dados estão sendo tabelados e agrupados conforme os padrões de raça, porte e peso e serão avaliados estatisticamente quando a similaridade e precisão dos parâmetros colhidos na avaliação física e na mensuração radiográfica, adotando-se um nível de significância de  $<5\%$  ( $p < 0,05$ ). Uma vez que definidos os parâmetros, os resultados serão utilizados como base para a geração de protótipos órteses nos diferentes perfis, estabelecendo-se a conversão e a aplicação desses dados como coordenadas para modelagem do protótipo virtual nos softwares em CAD, os quais gerarão órteses a partir da tecnologia de manufatura aditiva, as projetando para adaptação ao comprimento correto de cada segmento ósseo, aos ângulos das articulações e a obliquidade do membro, permitindo boa ergonomia e eficiência.