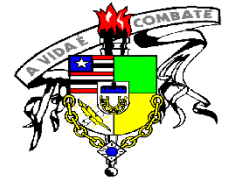




UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADILHA  
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



MAYRA BORGES DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DESCRITIVA DA MUSCULATURA DO MEMBRO PÉLVICO DO**  
*Didelphis marsupialis* (LINNAEUS, 1758)

CHAPADILHA - MA  
2022

MAYRA BORGES DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DESCRITIVA DA MUSCULATURA DO MEMBRO PÉLVICO DO**  
*Didelphis marsupialis* (LINNAEUS, 1758)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Cardoso Carvalho.

CHAPADINHA – MA  
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Borges do Nascimento, Mayra.  
ANÁLISE DESCRITIVA DA MUSCULATURA DO MEMBRO PÉLVICO DO  
*Didelphis marsupialis* LINNAEUS, 1758 / Mayra Borges do  
Nascimento. - 2022.  
39 f.

Orientador(a): Dr. Rafael Cardoso Carvalho.  
Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Maranhão, CENTRO DE CIÊNCIAS DE  
CHAPADINHA, 2022.

1. Anatomia macroscópica. 2. Gambá-de-orelha-preta.  
3. Marsupiais. 4. Miologia. I. Cardoso Carvalho, Dr.  
Rafael. II. Título.

MAYRA BORGES DO NASCIMENTO

**ANÁLISE DESCRITIVA DA MUSCULATURA DO MEMBRO PÉLVICO DO**  
*Didelphis marsupialis* (LINNAEUS, 1758)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de Chapadinha para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Rafael Cardoso Carvalho - Orientador  
Universidade Federal do Maranhão

---

Prof. Dr. Alécio Mattos Pereira  
Universidade Federal do Maranhão

---

Profa. Dra. Nathalya dos Santos Martins  
Universidade Federal do Maranhão

CHAPADINHA - MA  
2022

Dedico este trabalho à minha amada tia **Maria Raimunda** e minha linda prima **Fabricia Nascimento** (in memoriam), cuja presença foi essencial na minha vida.”

Também dedico a uma pessoa muito especial, a quem eu tenho eterno carinho e admiração, um ser humano ímpar, que nunca mediu esforços para me estender a mão. Minha querida **Lara Diennyfe Martins Fernandes**, obrigada por tanto.

“Sempre se é feliz quando se tem bons amigos. Eu não seria tão feliz se eu não tivesse você.”

Augusto Branco

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** primeiramente, por ter me permitido chegar até aqui, por nunca me abandonar e por me abençoar mais do que mereço. A Ele dedico toda hora e toda glória, pois sem Ele não teria encontrado forças para vencer a caminhada.

Meus sinceros agradecimentos ao professor **Rafael Cardoso Carvalho**, por todos os ensinamentos, conselhos e dedicação. Que apesar das dificuldades sempre me motivou e nunca deixou de acreditar em mim.

Quero agradecer a minha mãe **Maria Borges do Nascimento**, por estar sempre ao meu lado, por me dar força e direção. Por sempre acreditar em mim e no meu futuro. Sempre foi meu alicerce, a quem eu devo toda minha vida e minha educação.

Agradeço a minha companheira de luta, **Lara D. Martins Fernandes**, por sempre estar ao meu lado, por compartilhar comigo todos os conhecimentos, me motivar e me fazer acreditar no meu potencial.

Agradeço em nome de **Pedro H. dos Santos Barros**, a todos meus amigos da turma de 2017.2. Foi muito gratificante poder compartilhar de momentos tão especiais ao lado de vocês.

A todo **corpo docente** da Universidade Federal do Maranhão-UFMA, que contribuíram para minha formação acadêmica, me incentivaram a continuar lutando com força e coragem. Quero deixar minha gratidão.

Aos meus irmãos **Gabriela, Renata, Gabriel** e meu sobrinho Ryan, por estarem sempre comigo me dando forças para trilhar essa jornada.

E enfim agradeço a todos meus **amigos e familiares** que contribuíram significativamente para que este dia tão especial se concretizasse.

Gratidão é a palavra certa!

*“Os sonhos não determinam o lugar onde vocês vão chegar, mas produzem a força necessária para tirá-los do lugar em que vocês estão.”*

Augusto Cury

## RESUMO

O *Didelphis marsupialis*, de nome popular "gambá de orelha preta", é um animal silvestre de comportamento terrestre, encontrado principalmente no continente americano. Existem poucos estudos sobre a anatomia macroscópica da espécie, principalmente no que diz respeito à mecânica muscular do aparelho locomotor. Nessa perspectiva, considerando a importância dessa temática o estudo anatômico e funcional da musculatura do membro pélvico do *D. marsupialis* é de extrema importância para contribuir com a anatomia comparada e com a biologia da espécie. Considerando a importância dessa temática, este trabalho se propôs a descrever a anatomia macroscópica da musculatura do membro pélvico do *D. marsupialis*. Para esta pesquisa foram utilizados 6 animais, 4 machos e duas fêmeas, os quais foram capturados nas proximidades do Centro de Ciências de Chapadinha – CCC/UFMA, em armadilhas do tipo tomahawk. Toda a proposta metodológica utilizada nesta pesquisa seguiu os protocolos aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais e ICMBio. Posterior a captura, procedeu-se a eutanásia dos mesmos e após a constatação do óbito, os mesmos foram lavados em água corrente, e as medidas biométricas de cada animal foram aferidas. A artéria carótida comum foi canulada, e então procedeu-se a fixação dos espécimes com solução de formaldeído a 10%, e injeções intramusculares e nas cavidades corporais da solução, seguidos de imersão dos espécimes em caixas plásticas com a mesma solução. Por fim, após 48 horas, os animais foram retirados das cubas plásticas e lavados em água corrente por 24 horas antes da dissecação da musculatura pélvica. Os resultados demonstraram que a musculatura pélvica do *D. marsupialis* apresenta músculos robustos e bem divididos, com adaptações necessárias que lhe proporcionam uma locomoção adequada aos seus hábitos de vida. Pode-se então concluir que a origem e inserção dos músculos do quadril, coxa e perna do *D. marsupialis* se assemelham, em grande parte, aquelas encontradas nos tamanduás, pacas, mãos-peladas, lobos-guarás, quatis, e animais domésticos descritos na literatura.

**Palavras-chave:** anatomia macroscópica; gambá-de-orelha-preta; marsupiais; miologia.



## ABSTRACT

*Didelphis marsupialis*, popularly known as "black-eared possum" is a wild terrestrial animal found on the American continent. There are few studies on the macroscopic anatomy of the species, especially about the muscular mechanics of the locomotor system. In this perspective, considering the importance of this subject, the anatomical and functional study of the pelvic limb muscles of *D. marsupialis* is important to contribute to the comparative anatomy and biology of the species. Considering the importance of this theme, this study aimed to describe the macroscopic anatomy of the pelvic limb musculature of *D. marsupialis*. For this research, six animals were used, four males and two females, which were captured near of the Chapadinha Science Center – CCC/UFMA, in tomahawk traps. The methodological proposal used in this research followed the protocols approved by the Ethics Committee in the Use of Animals and ICMBio. After the capture, the animals were euthanized, and after the death was confirmed, they were washed in running water, and the biometric measurements of each animal were measured. The common carotid artery was cannulated, and then the specimens were fixed with a 10% formaldehyde solution. The solution was injected intramuscularly and into the body cavities, followed by immersion of the samples in plastic boxes with the same solution. Finally, after 48 hours, the animals were removed from the plastic vats and washed in running water for 24 hours before dissection of the pelvic muscles. The results showed that the pelvic musculature of *D. marsupialis* has strong and well-divided muscles, with necessary adaptations that provide good locomotion to its lifestyle. It can then be concluded that the origin and insertion of the hip, thigh, and leg muscles of *D. marsupialis* largely resemble those found in anteaters, pacas, pelagic hands, maned wolves, coatis, and domestic animals described in the literature.

Keywords: gross anatomy; black-eared possum; marsupials; myology.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Músculos do cingulo pélvico e coxa do *D. marsupialis*, em vista lateral. ..28
- Figura 2** - Músculos do cingulo pélvico e coxa do *D. marsupialis*, em vista medial ... 29
- Figura 3** - Músculos da perna e extrínsecos do pé do *D. marsupialis*, em vista lateral 34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Músculos do quadril classificados por localização anatômica em relação ao plano mediano .....	21
Quadro 2 - Origem, inserção e ação dos músculos do quadril do <i>D. marsupialis</i> .....	23
Quadro 3 - Músculos da coxa por localização anatômica .....	24
Quadro 4 - Origem, inserção e função dos músculos da coxa do <i>D. marsupialis</i> .....	27
Quadro 5- Musculatura extrínseca da perna e intrínseca do pé do <i>D. marsupialis</i> , por localização anatômica. ....	29
Quadro 6 - Origem, inserção e ação dos músculos da perna e extrínsecos do pé do <i>D. marsupialis</i> .....	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	13
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
3.1 Importância do marsupial como modelo biológico .....	14
3.2 Características gerais dos Didelphideos e <i>D. marsupialis</i> .....	14
3.3 Miologia .....	16
3.4 Aspectos gerais da anatomia musculatura pélvica dos animais .....	16
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	18
4.1 Geral .....	18
4.2. Específicos .....	18
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	19
5.1 Aspectos éticos da pesquisa .....	19
5.2 Captura, coleta, fixação e dissecação dos espécimes .....	19
5.3 Análise descritiva e comparativa .....	20
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	21
6.1 Análise descritiva da musculatura do membro pélvico .....	21
6.2 Musculatura do quadril .....	21
6.2.1 Descrição dos músculos do quadril .....	21
6.3 Musculatura da coxa .....	24
6.3.1 Descrição da musculatura da coxa .....	24
6.4 Musculatura da perna e extrínseca do pé .....	29
6.4.1 Descrição da musculatura da perna e extrínseca do pé .....	30
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	35
REFERÊNCIAS .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil os marsupiais estão incluídos no diversificado grupo de animais de pequeno e médio porte, ocorrendo em 15 gêneros e 56 espécies, sendo este número atualizado praticamente a cada ano devido a revisões taxonômicas e descrição de novas espécies, VOSS *et al* ; PAVAN *et al* . (2005, p. 01-36; 2012, p. 190-223, apud MELO E SPONCHIADO, 2012, p. 96). Esta ordem é composta por apenas uma família, Didelphidae, sendo a monofilia da família reconhecida recentemente em uma revisão filogenética de Didelphimorphia VOSS & JANSÁ (2009, p. 01-177, apud MELO E SPONCHIADO, 2012, p. 96).

Os marsupiais representam basicamente um dos três grupos principais de atuais mamíferos, iminente aos monotremados (ornitorrincos e equidnas) e placentários ou eutérios. No entanto, esse grupo é caracterizado pela sua reprodução, por possuírem uma gestação curta e uma lactação prolongada e também, por alguns apresentarem placenta vitelínica. A bolsa ou marsúpio encontra-se presente em muitas espécies, porém nos marsupiais sul-americanos ocorre apenas nas espécies de maior porte, como em *Didelphis*, e por vezes ela se desenvolve apenas no período reprodutivo, como em *Lutreolina* (EMMONS & FEER, 1997; NOWAK, 1999).

Geralmente os marsupiais estão presentes em todos os biomas brasileiros (Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, e Campus Sul) e apresentam hábitos locomotores bastante diversificado (semiaquáticos, terrestre, escansorial e arborícola) (PAGLIA *et al.*, 2012). As espécies através de seus hábitos acabaram adquirindo algumas adaptações. Por exemplo: nas espécies arborícolas e escansoriais ambos possuem cauda preênsil que lhes permitem fixar em árvores. Outra adaptação é a modificação na largura dos pés no polegar opositor e no comprimento dos membros torácicos e pélvicos, STRANG & STEUDEL (1990, p. 343-358, apud VIEIRA & DELCIELLOS, 2012).

Os *Didelphis marsupialis* são conhecidos popularmente como gambás, saruês, cassacos ou timbus são os animais mais generalistas entre *Didelphidae* (PAGLIA *et al.*, 2012). Os hábitos alimentares das espécies do grupo são geralmente descritos como oportunistas, mas variando dentro de um contínuo de espécies mais frugívoras, onívoras, insetívoras até as mais carnívoras (ASTÚA *et al.*, 2003; CEOTTO *et al.*, 2009; SANTORI *et al.*, 2012). Estes animais desempenham papéis ecológicos importantes: tanto os jovens como os adultos se alimentam de frutos, que acabam espalhando as sementes juntos as suas fezes, e mesmo após a passagem dessas sementes pelo tubo digestório, a maioria é

capaz de germinar, o que os torna potenciais dispersores, contribuindo assim para a regeneração da vegetação, ou seja, são dispersores eficientes (CÁCERES *et al.*, 2009; ABREU, 2013; LÔBO *et al.*, 2014).

No município de Chapadinha-MA o *D. marsupialis* se tornou uma espécie sinantrópica, ou seja, saiu da zona rural e está migrando para o meio urbano. Diante disso, o convívio deste animal com os seres humanos tem sido prejudicial, uma vez que houve um grande aumento no número de mortes da espécie. Com a escassez de alimento, o *D. marsupialis* começaram a se alimentar de galinhas, ovos, etc., passando a serem considerados pragas pela população. Ainda, no que diz respeito à saúde pública, pode ser destacado que os mesmos são parasitados pelos protozoários dos gêneros *Leishmania* e vetor de *Trypanosoma cruzi* (protozoário causador da doença de Chagas) e *Leishmania spp.* (protozoário causador de leishmaniose) (JANSEN *et al.*, 2002).

Diante disso, destaca-se a relevância do estudo aprofundado sobre a anatomia descritiva do *D. marsupialis*, uma vez que encontramos várias lacunas, quando se trata da anatomia desses animais. Partindo desse pressuposto é de suma importância uma pesquisa mais aprofundada sobre a biologia destes, os quais se tornaram muito presentes no meio urbano. É válido salientar que qualquer estudo biológico ou fisiológico da espécie contribui muito para o estudo da anatomia comparada e pode ser aplicada no conhecimento sobre esses animais. Nesse contexto evidencia-se o quão é fundamental uma pesquisa mais detalhada da anatomia descritiva e aplicada da musculatura dos membros pélvicos de *D. marsupialis*, com objetivo de descrever seus aspectos anatômicos a fim de obter novos conhecimentos e podendo contribuir com a biologia, preservação e conservação da espécie.

## 2 JUSTIFICATIVA

Considerando a escassez de estudos sobre anatomia descritiva da musculatura do membro pélvico de *D. Marsupialis*, salienta-se a relevância deste trabalho em fazer uma pesquisa mais detalhada e precisa sobre miologia destes animais. Segundo JARED *et al.* (1998) são animais extremamente importantes no contexto biológico, uma vez que, são predadores naturais de serpentes venenosas como: cascavel e jararaca. Também possuem uma grande contribuição para flora, pois apresentam um papel ecológico muito relevante, devido se alimentarem de frutos, acabam espalhando as sementes junto as suas fezes e mesmo após a passagem destas pelo tubo digestório, a maioria é capaz de germinar, o que os torna potenciais dispersores, contribuindo assim para a regeneração da vegetação, ou seja, são dispersores eficientes (CÁCERES *et al.*, 2009; ABREU, 2013; LÔBO *et al.*, 2014).

No entanto, pesquisas sobre a morfologia desta espécie são superficiais, tendo fundamento apenas em analogias e de forma generalizada, ou seja, encontramos várias lacunas no que se refere a estudos da anatomia destes animais. Diante disso faz-se necessário um estudo mais aprofundado sobre a miologia de *D. marsupialis*, uma vez que estes possuem uma musculatura do membro pélvico com diversos músculos volumosos e bem desenvolvidos que atuam sobre as articulações do membro e possibilitam a movimentação do animal. Destaca-se por se tratar de uma espécie silvestre de hábitos antrópicos, não há descrição sobre a sua miologia.

Na cidade de Chapadinha MA, estes animais possuem uma particularidade, por ser uma espécie sinantrópica que saiu do meio rural e está migrando para o meio urbano, o convívio com o ser humano tem sido bastante prejudicial para ambos, uma vez que, “virou praga” e o homem está matando devidos estes serem predadores de galinhas e ovos, e, além disso, é um animal transmissor de doenças, tais como: *Leishmaniose* e *Tripanossomíase*. Partindo desse pressuposto um estudo aprofundado da anatomia descritiva de *D. marsupialis* seja biológico ou fisiológico é crucial para a contribuição de estudos como da biologia e anatomia comparada, também sendo de suma importância para explicar o comportamento desses animais, podendo ser aplicado na preservação da espécie e contribuir para a prevenção de doenças.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Importância do marsupial como modelo biológico

Apesar das várias lacunas existentes sobre sua morfologia, o *D. marsupialis* é um modelo animal interessante devido à sua peculiaridade, que oferece possibilidades únicas para estudos ecológicos, evolutivos e biológicos (JANSEN, 2002). E um estudo mais aprofundado sobre sua morfologia pode contribuir significativamente para muitas pesquisas, até mesmo para conservação da espécie.

GRAIPEL (2012) afirma a ênfase no conhecimento morfofuncional é fundamental para o manejo populacional e conservação de animais silvestres, pois muitas espécies ocupam ambientes urbanos juntamente com as espécies humanas. Em concordância com o autor acima, a espécie de *D. marsupialis* é amplamente distribuída no estado do Maranhão e na cidade de Chapadinha - MA, sendo frequentemente observada em subúrbios urbanos, quintais e lixões, principalmente no período noturno.

Assim como outros animais silvestres, devido seus diversificados hábitos alimentares, o *D. marsupialis* é um importante dispersor de sementes e controlador de populações de invertebrados e vertebrados (ABREU, 2013; ROSSI *et al.*, 2006; ANTUNES, 2005; CÁRCERES, 2002; CRUZ *et al.*, 2002). Ainda neste contexto, os *D. marsupialis* desempenham um grande papel ecológico no planeta, contribuindo para a regeneração da vegetação, além de serem considerados polinizadores.

Segundo Jared *et al.* (1998) o *D. marsupialis* é um animal de extrema importância para o contexto biológico, pois assim como outros gambás, são predadores de serpentes muito venenosas, tais como a jararaca e cascavel. Apresentando uma grande resistência ao veneno, ou seja, um mecanismo de defesa para predadores e uma alternativa alimentar para eles. Os gambás também são parasitados pelos protozoários dos gêneros *Leishmania* e *Trypanosoma*, e conseguem suportar normalmente o parasitismo (JANSEN, 2002).

#### 3.2 Características gerais dos Didelphideos e *D. marsupialis*

A ordem Didelphimorphia abrange aproximadamente 90 espécies em 11 famílias, onde a maioria são predominantes da Austrália. Suas características provindas do relativo isolamento, possibilitaram que os mesmos pudessem ocupar alguns nichos ecológicos que em outros continentes são ocupados por outras ordens de placentários. Uma das



características mais peculiares desta ordem é a bolsa marsupial e o trato urogenital que distingue mais significativamente dos demais mamíferos (JANSEN, 2002).

Os marsupiais também constituem um dos três principais grupos de mamíferos de hoje, juntamente com os monotremados, placentários e eutérios. Esta divisão é baseada principalmente em sua reprodução, pois estes são caracterizados por um curto período de gestação e um longo período de lactação (CÁCERES & CHERÉM, 2012). Ainda corroborando com Cáceres & Cherém (2012), outras características importantes dos Didelphideos é a placenta vitelínica, as fêmeas com vagina e útero duplos, e os machos com saco escrotal anterior ao pênis.

Para Silva (2010), o modo reprodutivo destes animais é o que mais difere de outros placentários, uma vez que enquanto outros animais placentários nascem bem desenvolvidos. Estes animais nascem completamente prematuros e se descolam até os mamilos da mãe, onde irão completar seus estágios de desenvolvimento. Segundo Jansen (2002) os filhotes de marsupiais ficam durante os primeiros 55 dias de vida grudado à mama da mãe, e após passar esse período, os filhotes já mais desenvolvidos, começam a soltar o mamilo por alguns momentos e passam a conhecer o meio externo.

Outra característica importante dos Didelphideos é sua uma grande versatilidade alimentar, ou seja, por não apresentarem uma dentição especializada, estes podem se alimentarem de uma variedade de alimentos, tais como frutas, pequenos vertebrados, ovos, insetos, entre outros. É válido salientar que eles também são classificados como animais oportunistas, uma vez que optam por consumir alimentos que estão em maiores ofertas no ambiente (LESSA & GEISE, 2010).

Além disso, o dimorfismo sexual, que pode ser observado ao analisar o comprimento e largura do crânio, pois a fêmea apresenta a cabeça mais estreita que o macho. Além, do dimorfismo sexual, os machos da espécie também crescem mais que as fêmeas, devido não apresentarem grandes gastos de energia com a gestação e a lactação. Foi comprovado que esta espécie acumula gordura na estação do outono para utilizar durante o inverno, pois foi observado ganho e perda de gordura dos animais nestes períodos (CÁCERES & MONTEIRO FILHO, 1998).

Outra característica observada são as adaptações ao hábito terrestre do grupo, tendo como exemplo a ausência do polegar opositor e aumento da massa muscular da pata superior. Os Didelphideos apresentam cauda com pelos apenas na região proximal, já nas

extremidades escamosas, além da cauda ser preênsil que permitem que eles se enrolem em um suporte como um galho de árvore (ABREU 2013).

Jansen (2002) salienta que a grande distribuição dos Didelphideos nas Américas, deve-se principalmente à sua impressionante adaptabilidade. A resistência ao endocruzamento também é outro fator que favoreceu grandemente a dispersão das espécies, desde que apenas um pequeno número de animais é necessário para estabelecer uma colônia.

### 3.3 Miologia

Os músculos são agrupamentos de células responsáveis pelos movimentos de contração e relaxamento corporal, é um dos tecidos mais abundante do corpo da maioria dos organismos multicelulares e constitui um terço da metade do volume dos vertebrados (ROMER & PARSONS, 1985), e conforme suas características histológicas e fisiológicas, são distinguidos três tipos de tecido muscular: o músculo liso, o músculo cardíaco e o músculo esquelético (HILDEBRAND & GOSLOW JR, 2006).

O músculo esquelético é formado por células cilíndricas bem alongadas, não são ramificadas, porém assim como os músculos estriados, também apresentam estriações transversais (BANKS, 1992; JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2011). Junqueira & Carneiro (2011) afirmam que as contrações também são rápidas e fortes, mas estão sujeitas ao controle automático. De modo geral é denominado desta forma devido estar associado aos ossos do esqueleto, promovendo a movimentação, locomoção, sustentação deles. A musculatura esquelética constitui a maior parte dos músculos corporais, sendo altamente vascularizado e inervados por nervos sensoriais e motores (SPENCE, 1991; TORTORA, 2007).

### 3.4 Aspectos gerais da musculatura pélvica

O membro pélvico de mamíferos subdivide-se de quatro segmentos: cingulo pélvico, região da coxa, perna e pé. O cingulo pélvico compõe os ossos do quadril, que articulados com o sacro constituem a pelve. A coxa consiste nos ossos fêmur e patela, a perna em tíbia e fíbula, e, o pé em ossos do tarso, metatarso e falanges. Relacionados a

estes segmentos ósseos, estão os grupos musculares que são nomeados de acordo com o segmento ósseo correspondente (GETTY, 2015).

De acordo com López Plana *et al.*, (2018) os ossos do cingulo pélvico estão fixados ao tronco por meio da articulação sacroilíaca e seus ligamentos e devido a esse motivo, os músculos extrínsecos do membro posterior, ou músculos do cingulo pélvico, são menos numerosos, e, em conjunto, menos desenvolvidos que os músculos do cingulo torácico. Os músculos extrínsecos do membro pélvico são extremamente importantes para a movimentação dos animais, pois além de influenciarem o movimento da coluna vertebral e do membro, estes músculos permitem ao animal inclinar a pelve e arquear dorsalmente a lombar, ou seja, sendo de grande relevância para diversas atividades fisiológicas, tais como a defecação, a cópula e o parto.

Os músculos intrínsecos também possuem uma grande relevância para as articulações do membro pélvico, e estão dispostos unindo os diferentes segmentos do membro. A principal função destes músculos é ativar as articulações individuais ou grupos articulares, proporcionando uma força motriz para a locomoção do animal.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Geral:**

Descrever os aspectos anatômicos da musculatura do membro pélvico do *D. marsupialis*.

### **4.2 Específicos**

- Analisar a musculatura do membro pélvico do *D. marsupialis*, observando os componentes musculares, a fixação, a origem e a localização topográfica;
- Realizar um estudo comparativo da anatomia muscular do membro pélvico do *D. marsupialis* com outros exemplares de mamíferos já descritos na literatura.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Aspectos éticos da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Anatomia Animal Comparada (LAAC) do Centro de Ciências de Chapadinha (CCC) - Universidade Federal do Maranhão (UFMA), durante o período de janeiro a setembro de 2021. Esta pesquisa teve seu protocolo aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais, (CEUA/UFMA) - protocolo nº 23115.005452/2016-61, e SISBIO – ICMBio/IBAMA (protocolo nº 58272-1).

### 5.2 Captura, coleta, fixação e dissecação dos espécimes

Foram utilizados seis gambás, duas fêmeas e quatro machos adultos da espécie *D. marsupiais*. Os animais foram capturados nas proximidades do CCC, em armadilhas do tipo tomahawk, utilizando-se isca de banana. Após captura e recebimento, os animais serão transportados ao Laboratório de Anatomia Animal e Comparada LAAC/CCC/UFMA.

Posteriormente ao processo de captura e recebimento dos animais no LAAC/CCAA, os animais foram anestesiados com associação anestésica de cloridrato de quetamina (80mg/kg) e cloridrato de xilazina (10mg/kg) por via intraperitoneal e após por 30 minutos, os espécimes foram eutanasiados com administração de pentobarbital sódico na dose de 200mg/kg por via intraperitoneal. Após a constatação do óbito, os espécimes foram lavados em água corrente, e em seguida, a biometria de todos os espécimes foi realizada, sendo registrados os dados individuais referentes ao comprimento desde o ponto médio anterior da crista nugal ao extremo da última vértebra caudal, com posterior aferição de peso.

Em seguida, para o processo de fixação, utilizou-se solução aquosa de formaldeído a 10%. Os animais foram posicionados em decúbito dorsal e, com o uso de um bisturi, pinça e tesoura, foi realizado um pequeno corte de aproximadamente 3 cm, lateralmente à traqueia do animal, na região ventral do pescoço, dissecando-se a musculatura cervical, individualizando as estruturas cervicais para acesso a artéria carótida externa, onde foi administrado sistemicamente a solução de formaldeído a 10%. Logo depois, esta mesma solução foi administrada em toda musculatura e nas cavidades torácica, abdominal e pélvica. Por fim, os animais foram imersos por um período de 48 horas em cubas plásticas na mesma solução de formaldeído a 10%.

Após esse período os animais foram retirados das cubas plásticas e lavados em água corrente por um período de 24 horas que antecederam o início da dissecação. Passando o tempo de espera, os animais foram novamente posicionados em decúbito dorsal, e com auxílio de um bisturi e pinça anatômica foi realizada a retirada da pele, com acesso lateral e medial a musculatura do membro pélvico, onde estes músculos foram dissecados por camadas (superficial, média e profunda), respeitando-se os planos anatômicos.

### 5.3 Análise descritiva e comparativa

Na análise descritiva foram apresentados, do ponto de vista macroscópico, a anatomia das estruturas musculares, os quais foram dissecados, realizando-se a identificação dos músculos superficiais e, posteriormente, dos músculos mais profundos, bem como sua localização topográfica, origem e inserção.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 6.1 Análise descritiva da musculatura do membro pélvico

O membro pélvico de *D. marsupialis* é constituído por uma musculatura bem definida e vários músculos grandes que atuam nas articulações dos membros, permitindo a locomoção do animal. Diante disso, como quase todos os músculos possuem origem e inserção no próprio membro, não se faz necessário a classificação em musculatura extrínseca e intrínseca. Desta forma, a musculatura dos membros subdivide-se em: musculatura do quadril, musculatura da coxa, musculatura da perna e extrínseca do pé e musculatura intrínseca do pé.

### 6.2 Musculatura do quadril

Os músculos do quadril localizam caudalmente à articulação do quadril e lateralmente ao osso coxal. Possuem funções específicas, tais como a rotação lateral ou medial do quadril e do membro pélvico como um todo. Os músculos do quadril, classificados por região anatômica, estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Músculos do quadril classificados por localização anatômica em relação ao plano mediano

GRUPO CAUDAL	GRUPO MEDIAL
M. Obturador externo	M. Glúteo superficial
M. Obturador interno	M. Glúteo femoral
M. Quadrado femoral	M. Glúteo médio
M. Gêmeos	M. Glúteo profundo
	M. Piriforme

#### 6.2.1 Descrição dos músculos do quadril

**M. Obturador externo:** se origina na face ventral do ísquio e púbis, recobrimdo o forame obturado, inserindo-se na parte ventral da fossa trocantérica. Além de ser um adutor, rotaciona a coxa lateralmente, semelhantemente a paca (*Cuniculus paca*) e no gambá-de-orelha-branca *Didelphis albiventris* (LEAL *et al.*, 2015; CHIARELLO, 2020). O músculo também é encontrado em carnívoros domésticos (DYCE *et al.*, 2010) e ausente no tamanduá bandeira *Myrmecophaga tridactyla* (RIBEIRO, 2013).

**M. Obturador interno:** tem origem na região sínfise pélvica e dorsalmente no ísquio e púbis, sobre o forame obturado. Sua inserção está na fossa trocantérica, igual

descrito na da paca, gambá-de-orelha-branca e tamanduá bandeira (LEAL *et al.*, 2015; CHIARELLO, 2020; RIBEIRO, 2013). O músculo tem a função de promover a rotação lateral do membro pélvico.

**M. Quadrado femoral:** músculo curto e espesso, tem origem na face ventral do ísquio, adjacente a tuberosidade isquiática, e se insere na crista e fossa trocantérica do fêmur, promovendo a rotação lateral do membro pélvico com o potencial de estender o quadril.

**M. Gêmeos:** são dois pequenos feixes que se originam na face lateral do ísquio, caudalmente ao acetábulo, se inserindo na fossa trocantérica do fêmur. Sua função é possibilitar a extensão e rotação lateral do membro pélvico. Esta caracterização anatômica foi a mesma observada por Chiarello (2020), em gambás de orelhas brancas, o que nos leva a acreditar que este seja o padrão observado para este grupo de marsupiais.

**M. Glúteo superficial** (Figura 1a): é um músculo pequeno, plano e triangular que se origina por uma aponeurose através da tuberosidade coxal, crista sacral lateral e face lateral das duas primeiras vértebras caudais, se inserindo na fossa trocantérica, promovendo extensão e rotação lateral do membro pélvico. Segundo Dyce *et al.*, (2010) nos cães, o músculo é relativamente estreito, e recobre a parte caudal do glúteo médio, se estendendo das fâscias glútea e caudal até o terceiro trocânter do fêmur. Leal *et al.*, (2015), faz descrição semelhante ao encontrado em nossa pesquisa, em seu trabalho com o *Myrmecophaga tridactyla*.

**Glúteofemoral** (Figura 1b): situa-se caudalmente ao músculo glúteo superficial e ao músculo bíceps femoral, ao qual está parcialmente unido. Tem origem lateralmente as vértebras caudais, percorrendo a face lateral da coxa, inserindo-se no terço médio do fêmur junto à inserção do vasto lateral do músculo quadríceps femoral.

**Glúteo médio** (Figura 1): semelhantemente ao *D. albiventris* (CHIARELLO, 2020) e a *Cuniculus paca* (LEAL *et al.*, 2015), o m. glúteo médio origina-se da superfície externa do ílio e da fâscia glútea, se inserindo no trocânter maior do fêmur. É um extensor excepcionalmente forte do quadril, com algum potencial de abdução, promovendo a rotação medial do membro.

**Glúteo profundo:** é completamente recoberto pelo glúteo médio. Origina-se espinha na isquiática e adjacências do corpo do ílio, onde suas fibras se convergem para se inserir no trocânter maior do fêmur, promovendo a função de flexionar, estender o



quadril e abduzir o membro pélvico. Possibilitando a rotação medial do membro. Este aspecto morfológico e funcional assemelha-se a descrição realizada para paca, gambá-de-orelha-branca e tamanduá bandeira (LEAL *et al.*, 2015; CHIARELLO, 2020; RIBEIRO, 2013).

**Piriforme:** encontra-se revestido pelos músculos glúteos superficial e médio. Tem origem na face lateral das duas primeiras vértebras caudais e se insere no trocânter maior do fêmur, o que nos leva a acreditar que este musculo possibilita a extensão do quadril e abdução do membro. Essa característica pode ser observada em carnívoros domésticos (DYCE *et al.*, 2010) e em marsupiais do mesmo gênero (CHIARELLO, 2020) do estudado em nossa pesquisa.

A compilação dos dados morfológicos e funcionais referentes a musculatura do quadril está demonstrada no quadro 2.

**Quadro 2** – Origem, inserção e ação dos músculos do quadril do *D. marsupialis*

<b>Músculo</b>	<b>Origem</b>	<b>Inserção</b>	<b>Função</b>
<b>Obturador externo</b>	Face ventral do ísquio e púbis, recobrando o forame obturado.	Fossa trocantérica do fêmur	Rotação lateral do membro pélvico.
<b>Obturador interno</b>	Sínfise pélvica e dorsalmente no ísquio e púbis, sobre o forame obturado.	Fossa trocantérica do fêmur.	Rotação lateral do membro pélvico.
<b>Quadrado femoral</b>	Face ventral do ísquio e tuberosidade isquiática.	Crista e fossa trocantérica do fêmur.	Rotação lateral do membro pélvico. Possui potencial de estender o quadril.
<b>Gêmeos</b>	Face lateral do ísquio, caudalmente ao acetábulo.	Fossa trocantérica do fêmur.	Rotação lateral do membro pélvico.
<b>Glúteo superficial</b>	Por uma aponeurose a partir da tuberosidade coxal, crista sacral lateral e face lateral das duas primeiras vértebras caudais.	Terceiro trocânter do fêmur.	Extensão do quadril e abdução do membro pélvico
<b>Glúteo femoral</b>	Face lateral das primeiras três vértebras caudais.	Face lateral do terço médio da diáfise femoral e quarto trocânter	Extensão do quadril e abdução do membro pélvico.
<b>Glúteo médio</b>	Face glútea do ílio, especialmente a linha glútea.	Trocânter maior do fêmur	Extensão do quadril e abdução do membro pélvico Rotação medial do membro.
<b>Glúteo profundo</b>	Espinha isquiática e adjacências do corpo do ílio.	Trocânter maior do fêmur	Extensão do quadril e abdução do membro pélvico. Rotação medial do membro.

<b>Piriforme</b>	Face lateral das duas primeiras vértebras caudais.	Borda proximal do trocânter maior do fêmur.	Extensão do quadril e abdução do membro pélvico.
------------------	--	---	--

### 6.3 Musculatura da coxa

Os músculos da coxa cobrem o fêmur e delineiam o segmento da coxa. Devido suas inserções, possibilita os movimentos simultâneos dos quadris e joelhos, incluindo o tarso. Estes músculos são muito importantes na contribuição para a propulsão do tronco, que é resultado do alongamento dos grupos articulares dos membros pélvicos. O Quadro 3 demonstra a organização anatômica destes músculos:

Quadro 3- Músculos da coxa por localização anatômica

<b>GRUPO CAUDAL</b>	<b>GRUPO MEDIAL</b>	<b>GRUPO CRANIAL</b>
M. Bíceps femoral	M. Sartório	M. Quadríceps femoral
M. Semitendinoso	M. Grácil	M. Ilíaco (M. Íliopsoas)
M. Semimembranoso	M. Adutor	
M. Abdutor caudal da perna	M. Pectíneo	

#### 6.3.1 Descrição anatômica da musculatura da coxa

**Bíceps femoral** (Figura 1d): é o componente mais lateral do grupo de músculos caudais da coxa. Localiza-se cranialmente aos músculos semitendinoso, e caudal ao músculo glúteofemoral. Apresenta dois ventres fundidos que se inserem lateralmente ao joelho. Tem origem na tuberosidade isquiática do ísquio e insere-se na fáscia femoral e tibial (joelho a tibia/fáscia crural). Devido a sua disposição anatômica, pode-se considerar que este músculo tenha a função estender o quadril e o joelho. Tais características assemelham-se àquelas do m. bíceps femoral da paca (LEAL *et al.*, 2015), gambá-de-orelha-branca CHIARELLO, 2020), no tamanduá bandeira (RIBEIRO, 2013) e em carnívoros domésticos, com o cão (GETTY, 2015).

**Semitendinoso** (Figura 2h): se localiza caudalmente ao bíceps femoral, estando caudolateralmente ao músculo semimembranoso. Origina-se na face ventral da tuberosidade isquiática e se insere na face medial da epífise proximal da tibia, junto a

inserção do músculo bíceps femoral. Assim como o semimembranoso este também se insere no tendão calcâneo comum à tuberosidade do osso calcâneo. A semelhança do que ocorre em outros marsupiais (CHIARELLO, 2020), este músculo apresenta as funções são estender o quadril, o joelho e o tarso. Embora tenha estrutura semelhante, nos quatis o m. bíceps femoral é constituído por um único ventre (GUIMARÃES, 2014).

**Semimembranoso** (Figura 1e e 2f): é o mais medial do grupo de músculos caudais da coxa. Origina-se na superfície ventral da tuberosidade isquiática e apresenta uma inserção dupla nos ossos fêmur e tibia, inserindo-se ao face caudomedial da epífise distal do fêmur e epífise proximal da tibia. Sua função é estender o quadril e o joelho, participando da propulsão do tronco. Segundo Chiarello (2020) em marsupiais deste gênero este músculo também atua como flexor do joelho e adutor do membro, caso o membro não esteja apoiado no solo. Pereira *et al.* (2010) também afirmam esse aspecto funcional para o m. semimembranoso em carnívoros silvestres, como o mãos-peladas, apresentando então similaridade anatômica e funcional com o *D. marsupialis*. Diferentemente dos carnívoros domésticos, segundo Evans & De Lahunta (1994) este o músculo é constituído de duas porções completamente individualizadas.

**Abdutor caudal da perna:** localiza-se a partir das primeiras vértebras caudais, estando unido ao músculo coccígeo em sua origem semelhante aos gatos domésticos e ao gambá-de-orelha-branca (NICKEL *et al.*, 1986; CHIARELLO, 2020), diferindo-se dos cães, dos mãos-peladas e do tamanduá bandeira (GETTY, 1986; NICKEL *et al.*, 1986; BUDRAS *et al.*, 2007; PEREIRA *et al.*, 2010; RIBEIRO, 2013). Dispõe-se distalmente pela coxa, inicialmente sob o músculo glúteofemoral, e posteriormente caudal ao músculo bíceps femoral. Suas fibras fundem-se com as fibras do músculo semitendinoso. É um músculo abductor do membro pélvico.

**Sartório** (Figura 1f e 2a): O músculo apresenta-se como o componente mais cranial do grupo de músculos mediais da coxa. Se origina na tuberosidade da coxa se estendendo de modo paralelo ao eixo maior do osso fêmur e inserindo-se próximo a articulação do joelho de forma bifurcada. É um músculo flexor do quadril e abductor o membro. Chiarello (2020) em seu trabalho sobre miologia do *D. albiventris* também atribui a este músculo a função de flexão do joelho (como membro levantado) ou o estendendo (com o membro apoiado), o que acaba sendo uma inferência a função deste

músculo na espécie estudada nesta pesquisa, pela semelhança anatômica e características comuns de animais do mesmo gênero.

**Grácil** (Figura 2g): É um músculo de grande extensão, e tem sua origem delimitada por meio de aponeurose na face ventral da sínfise pélvica. Se estende distal e cranialmente, recobrando os músculos adutor e semimembranoso. A inserção ocorre juntamente ao músculo sartório na tíbia. Promove a ação de estender o quadril, flexionar o joelho e aduzir o membro pélvico. Apresenta características similares aos encontrados no gambá-de-orelha-branca, em cães, na paca e no tamanduá bandeira. (CHIARELLO, 2020; LÓPEZ PLANA, *et al.*, 2018; LEAL *et al.*, 2015; RIBEIRO, 2013).

**Adutor** (Figura 2e): possui um único ventre que se origina a partir da sínfise pélvica e face ventral dos ossos ísquio e púbis para insere-se lateralmente no corpo do fêmur. Está localizado entre o músculo grácil medialmente e o músculo bíceps femoral lateralmente, semelhantemente como ocorre em marsupiais Didelphideos (CHIARELLO, 2020).

**Pectíneo** (Figura 2d): encontra-se na região mediana da face medial da coxa, entre os músculos adutor caudalmente e quadríceps femoral cranialmente. Origina-se na eminência iliopúbica e no tubérculo púbico. Seu tendão de inserção é delicado, inserindo-se na face caudal do corpo do fêmur, proximal à inserção do m. adutor. É um músculo adutor do membro pélvico. Essa característica anatômica assemelha-se as descritas por López Plana *et al.*, (2018) para carnívoros.

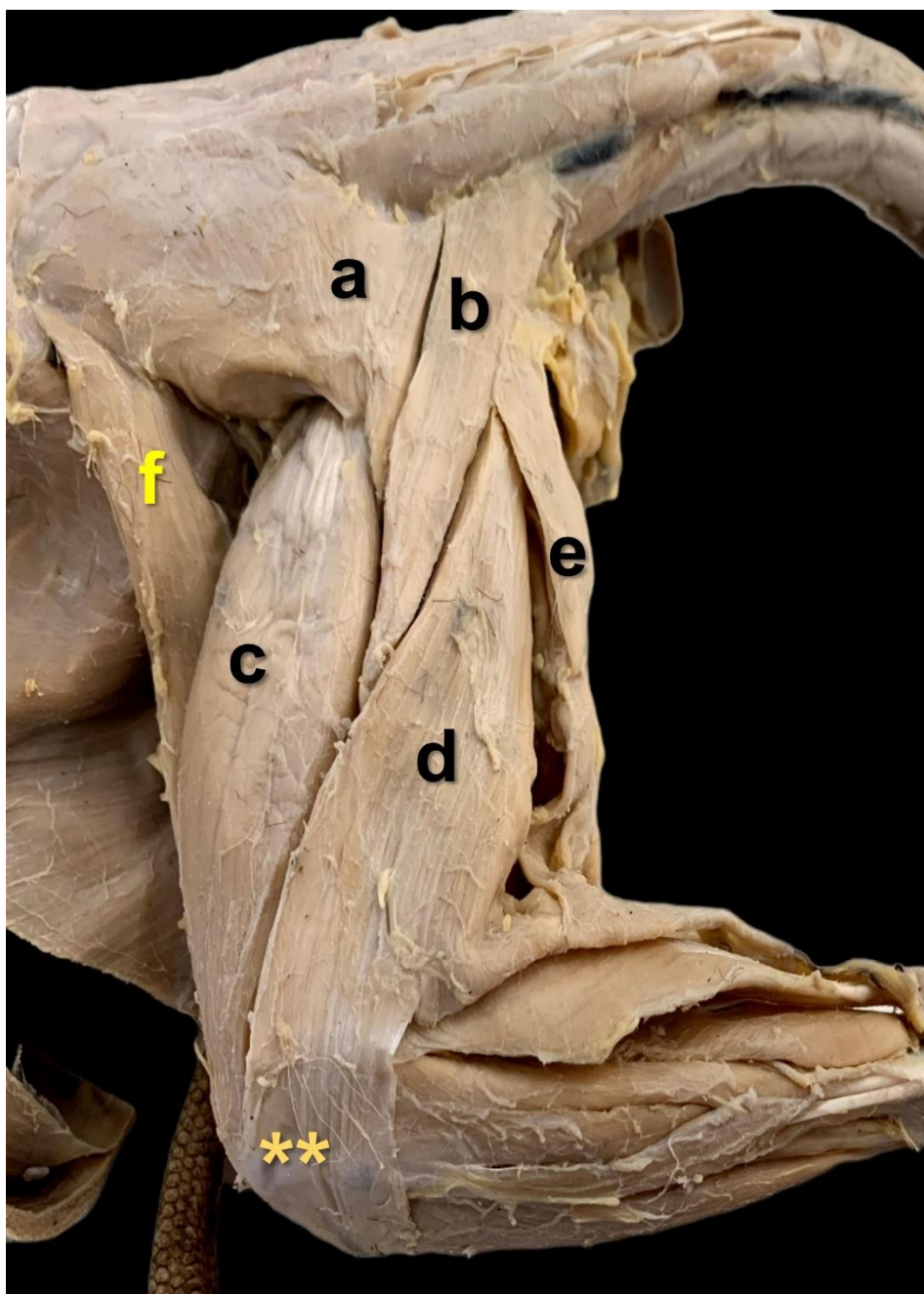
**Quadríceps femoral** (Figura 1c; 2b e 2c): é um músculo volumoso e relaciona-se topograficamente com as faces do fêmur, apesar de seus quatro ventres o circundarem. Possuem quatro porções que se unem em uma inserção única na face cranial da epífise proximal da tíbia, após passar sobre a articulação do joelho. Os componentes musculares deste músculo compreendem os vastos lateral, medial e intermédio e um músculo reto femoral. Os músculos vastos lateral e medial, originam-se das faces lateral, cranial e medial do fêmur, sendo parcialmente fundidos entre si. Enquanto o músculo reto femoral é o único componente do quadríceps femoral com origem no osso ílio, sendo este músculo o ventre mais cranial do quadríceps femoral, estando os músculos vastos caudais a ele. O músculo possui a função de estender o joelho. A organização anatômica deste músculo em *D. marsupialis* é semelhante a observada nos animais domésticos (DYCE *et al.*, 2010).

O Quadro demonstra de forma compilada a origem, inserção e ação dos músculos da coxa do *D. marsupialis*.

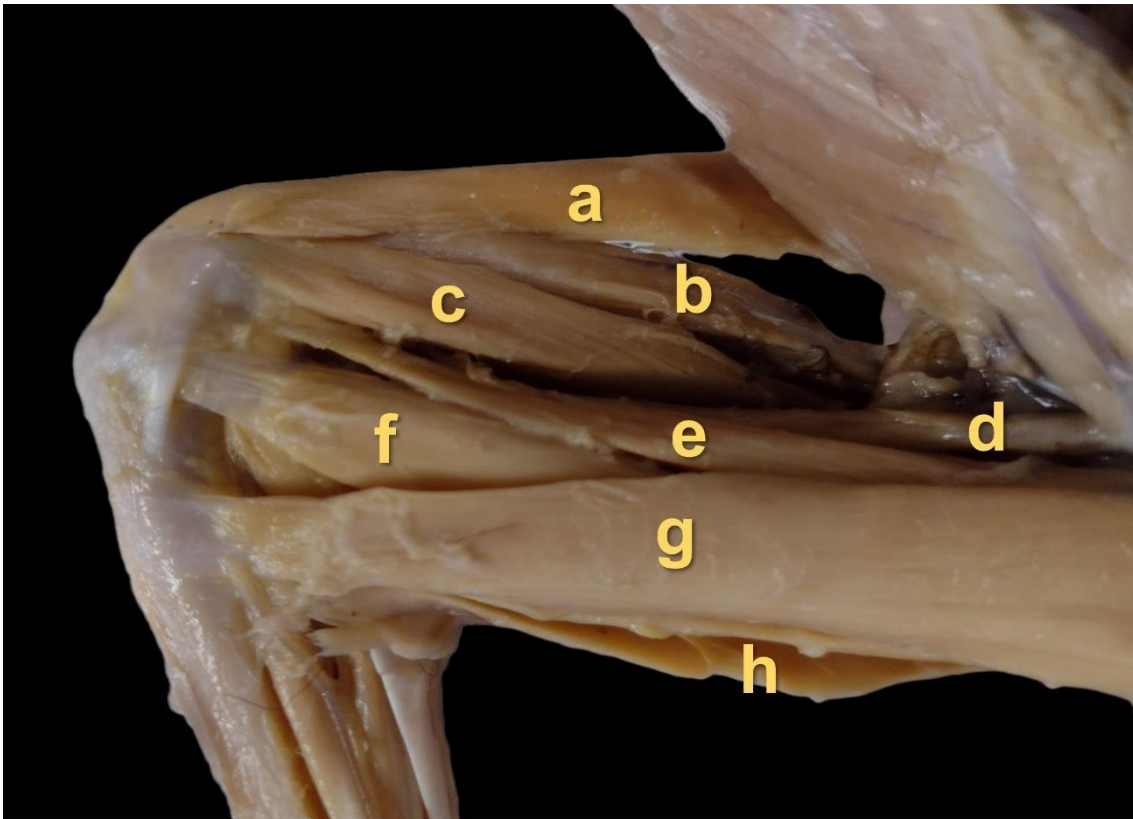
Quadro 4- Origem, inserção e função dos músculos da coxa de *D.marsupialis*.

<b>Músculo</b>	<b>Origem</b>	<b>Inserção</b>	<b>Função</b>
<b>Bíceps femoral</b>	Tuberosidade isquiática do osso ísquio.	Por meio da fâscia lata ao tendão do músculo quadríceps femoral e adjacências do joelho. Por meio do tendão calcâneo comum à tuberosidade do osso calcâneo.	Estender o quadril e o joelho. Mediante sua contribuição ao tendão calcâneo comum, apresenta potencial de estender o tarso
<b>Semitendinoso</b>	Tuberosidade isquiática	Fâscia medial da tíbia	Estender o quadril e flexionar o joelho. Mediante sua contribuição ao tendão calcâneo comum, apresenta potencial de estender o tarso.
<b>Semimembranoso</b>	Tuberosidade isquiática	Face caudomedial da epífise distal do fêmur e epífise proximal da tíbia.	Estender o quadril. Pode auxiliar na extensão ou flexão do joelho, de acordo com a posição do membro, devido às suas inserções no fêmur (relacionada à extensão) e tíbia (relacionada com a flexão).
<b>Abdutor caudal da perna</b>	Face lateral das primeiras vértebras caudais e músculo coccígeo.	Funde-se ao m. semitendinoso ao nível do terço médio da coxa.	Promove a abdução do membro pélvico.
<b>Sartório</b>	Tuberosidade coxal e borda lateral do osso ílio.	Face medial da epífise proximal da tíbia, medial à inserção do m. quadríceps femoral.	Flexionar o quadril e o joelho.
<b>Grácil</b>	Face ventral da sínfise pélvica.	Aponeurose com a fâscia medial da coxa e crista tibial	Estender o quadril e flexionar o joelho. Aduz o membro pélvico.
<b>Adutor</b>	Sínfise pélvica e face ventral dos ossos ísquio e púbis.	Margem caudolateral do corpo do fêmur e quarto trocânter.	Estender o quadril e aduzir o membro pélvico.
<b>Pectíneo</b>	Eminência iliopúbica e tubérculo púbico ventral.	Face caudal do corpo do fêmur, proximal à inserção do m. adutor.	Promove a adução do membro pélvico.

<b>Quadríceps femoral</b>	<p>Músculo reto femoral: área cranial ao acetábulo.  Músculos vastos: Faces lateral (vasto lateral), cranial (vasto intermédio) e medial (vasto medial) do fêmur proximalmente.</p>	Tuberosidade da tibia.	Estender o joelho. Devido a sua origem no ílio, o músculo reto femoral possui potencial de flexão do quadril.
---------------------------	---	------------------------	---



**Figura 1** - Músculos do cingulo pélvico e coxa do *D. marsupialis*, em vista lateral. Observar em a – Glúteo; b – glúteo femoral; c – Quadríceps da coxa (vasto lateral); d – Bícepes femoral; e – Semimembranoso; f – Sartório. \*\* - Fáschia Crural. Fonte: Nascimento (2022).



**Figura 2** - Músculos do cingulo pélvico e coxa do *D. marsupialis*, em vista medial. Observar em a – Sartório; b – Quadríceps femoral (retofemoral); c – Quadríceps femoral (vasto medial); d – Pectíneo; e – Adutor; f – Semimembranoso; g – Grácil; h – Semitendinoso. Fonte: Nascimento (2022).

#### 6.4 Musculatura da perna e extrínseca do pé

A musculatura da perna do *D. marsupialis* envolve a tíbia e a fíbula. Em linhas gerais, pela disposição anatômica destes músculos, pode-se inferir que eles facilitam a flexão e extensão da perna, e permitem o movimento ordenado dos pés, permitindo que o animal corra e suba em árvores. Para melhor descrição e entendimento, vale a pena destacar que quando estes músculos se ligam a áreas específicas do tarso, metatarso ou falanges, eles foram considerados como musculatura extrínseca do pé. A musculatura extrínseca da perna e intrínseca do pé está descrita no Quadro 5:

Quadro 5- Musculatura da perna e intrínseca do pé do *D. marsupialis*, por localização anatômica.

GRUPO CRANIOATERAL	GRUPO CAUDAL
M. Tibial cranial	M. Gastrocnêmio
M. Extensor digital longo	M. Flexor digital superficial
M. Extensor longo do I dígito	M. Flexor digital profundo
M. Fibular curto	M. Poplíteo

M. Fibular longo	M. Tibial caudal
M. Extensor digital lateral	

#### 6.4.1 Descrição da musculatura da perna e extrínseca do pé

**Tibial cranial** (Figura 3a): é o músculo mais cranial do grupo. Localiza-se lateralmente à crista da tibia, por onde se origina, e seu tendão está contido junto aos tendões dos outros músculos laterais da perna pelo retináculo extensor longo proximalmente à articulação tíbio-társica. Este retináculo é uma alça fibrosa larga que corre transversalmente desde o maléolo da fíbula até o maléolo da tibia e envolve os referidos tendões. Disposto superficialmente tem sua origem na metade proximal da crista da tibia e sulco extensor. Seu tendão de inserção, após atravessar o retináculo extensor da perna, o músculo tibial cranial segue ao lado do tendão do músculo extensor longo do I dígito até o nível da base do I metatarsiano, aonde curva-se medialmente para se inserir na face plantar dos ossos metatarsianos. Tem a função de flexionar o tarso e rotacionar externamente o pé, semelhantemente como observado em cães e pacas (LEAL *et al.*, 2015; LÓPEZ PLANA *et al.*, 2018).

**Extensor Digital longo** (Figura 3d): situa-se lateralmente ao músculo tibial cranial. Possui sua origem comum aos mm. fibulares curto e longo, lateralmente na cabeça fibular, e seu ventre fino é recoberto pelo ventre do músculo tibial cranial. As fibras laterais da sua metade proximal se fixam ao músculo fibular curto. Possui um longo tendão de inserção, envolvido pelos retináculos extensores da perna e társico, atravessa a face dorsal do tarso que se divide em quatro tendões para os dígitos de II a V, inserindo-se na falange distal destes. Sua respectiva função é flexionar o tarso e estender as articulações dos quatro dedos.

**Extensor longo do dígito I:** É um músculo cujo ventre é extremamente delgado e se localiza profundamente aos músculos tibial cranial e extensor digital longo. Seu tendão de inserção, atravessa o retináculo extensor da perna e dirige-se até a falange distal do hálux (I dígito), estando parcialmente fundido ao m. extensor digital curto. Possibilitando estender e aduzir o I dígito. Semelhante a descrição do gambá-de-orelha-branca e no cão (CHIARELLO, 2020; LÓPEZ PLANA, *et al.*, 2018).



**Fibular curto:** localiza-se caudalmente ao músculo extensor digital longo e seus tendões de origem servem de fixação para os músculos fibular longo e extensor digital longo. Se origina na margem lateral do corpo da fíbula e insere-se na margem lateral do terço proximal do metatarso quinto com a função de estender o tarso. É importante destacar que esse padrão de organização anatômica é o mesmo apresentado em *D. albiventris* (CHIARELLO, 2020), o que nos leva a acreditar que essa organização deve ser o padrão para animais deste gênero.

**Fibular longo** (Figura 3c): apresenta um ventre triangular, afunilando distalmente na forma do seu tendão de inserção que cruza para a face plantar e percorre o sulco tendíneo na epífise distal da fíbula. Tem origem no côndilo lateral da tíbia se inserindo plantarmente na base dos ossos metatársicos, sendo responsável por flexionar o tarso e rotacionar internamente o pé. É interessante destacar que essa mesma descrição anatômica é observada para felinos domésticos (DYCE *et al.*, (2015), o que nos leva a inferir que este padrão muscular propicia maior mobilidade ao animal.

**Extensor digital lateral** (Figura 3b): localiza-se profundamente aos músculos fibular curto e fibular longo. Origina-se no terço proximal do corpo da fíbula, se inserindo no processo extensor da falange distal dos dígitos II, III, IV e V, por meio do tendão digital do músculo extensor digital longo. Possui a ação de flexionar o tarso e estender os dígitos II a V.

**Gastrocnêmio** (Figura 3 em detalhe A - \*): é um volumoso e fusiforme, composto por duas cabeças que se posicionam lateral e medialmente ao músculo flexor digital superficial. Ambas as cabeças se originam nas tuberosidades supracondilares lateral e medial do fêmur, respectivamente. Os tendões de origem junto ao tendão do músculo flexor digital superficial formam o tendão calcâneo comum. O tendão de inserção deste músculo é o principal componente do tendão calcâneo comum. É um extensor da articulação do tarso. Este músculo apresenta características similares as encontradas no gambá-de-orelha-branca, na paca, no cão e no Lobo-Guará (CHIARELLO, 2020; LEAL *et al.*, 2015; LÓPEZ PLANA, *et al.*, 2018; RIBEIRO, 2018).

**Flexor digital superficial** (Figura 3e): encontra-se recoberto lateral e medial pelas cabeças do músculo gastrocnêmio. Origina-se profundamente à parte lateral do músculo gastrocnêmio. Seu tendão de inserção auxilia a formar o tendão calcâneo comum, seguindo distalmente após se inserir na tuberosidade do calcâneo. Posteriormente

se fixar no calcâneo, o tendão continua distalmente e se divide em cinco tendões que se direcionam para cada um dos dígitos. Adjacente à falange média, os tendões dos dígitos se bifurcam, inserindo-se de modo duplo, possibilitando a passagem pela bifurcação do tendão do músculo flexor digital profundo. É um músculo extensor da articulação do tarso e em caso de uma contração orientada para sua origem, pode auxiliar a flexionar o joelho. Pela sua organização anatômica e de acordo com a dinâmica de movimento que pode ser atribuída em detrimento a anatomia, acredita-se que este músculo é capaz de promover a flexão das articulações metatarso-falangeana e interfalângica proximal de todos os dígitos, assim como descrito por Leal *et al.* (2015) em pacas.

**Músculo flexor digital profundo** (Figura 3f): é constituído por duas cabeças (lateral e medial), que se unem em um único tendão no nível da articulação do tarso. A cabeça lateral é maior e está localizada na face caudal da fíbula. Já a cabeça medial encontra-se na face medial da perna, alinhada entre os músculos tibial caudal e a cabeça lateral do flexor digital profundo. Posteriormente a união de ambas cabeças, os mesmos se dividem em cinco tendões que correm plantarmente sob os tendões do músculo flexor digital superficial. Atravessando as falanges médias para se inserirem plantarmente nas falanges distais de todos os dígitos. O músculo possibilita o animal flexionar os dedos e estender o tarso.

**Poplíteo:** encontra-se disposto próximo a face da epífase proximal da tíbia, sendo revestido pelos músculos gastrocnêmio e flexor digital superficial. Origina-se na face caudal do côndilo lateral do fêmur. A inserção ocorre nas faces caudolateral da tíbia e medial da fíbula, semelhantemente ao encontrado no gambá-de-orelha-branca (CHIARELLO, 2020). Em cães, nas pacas sua inserção se dá na borda medial da tíbia (LÓPEZ PLANA, *et al.*, 2018; LEAL *et al.*, 2015), já no Lobo-Guará a inserção ocorre na face caudal da tíbia (RIBEIRO, 2018). É um músculo que flexiona o joelho e rotaciona internamente a perna.

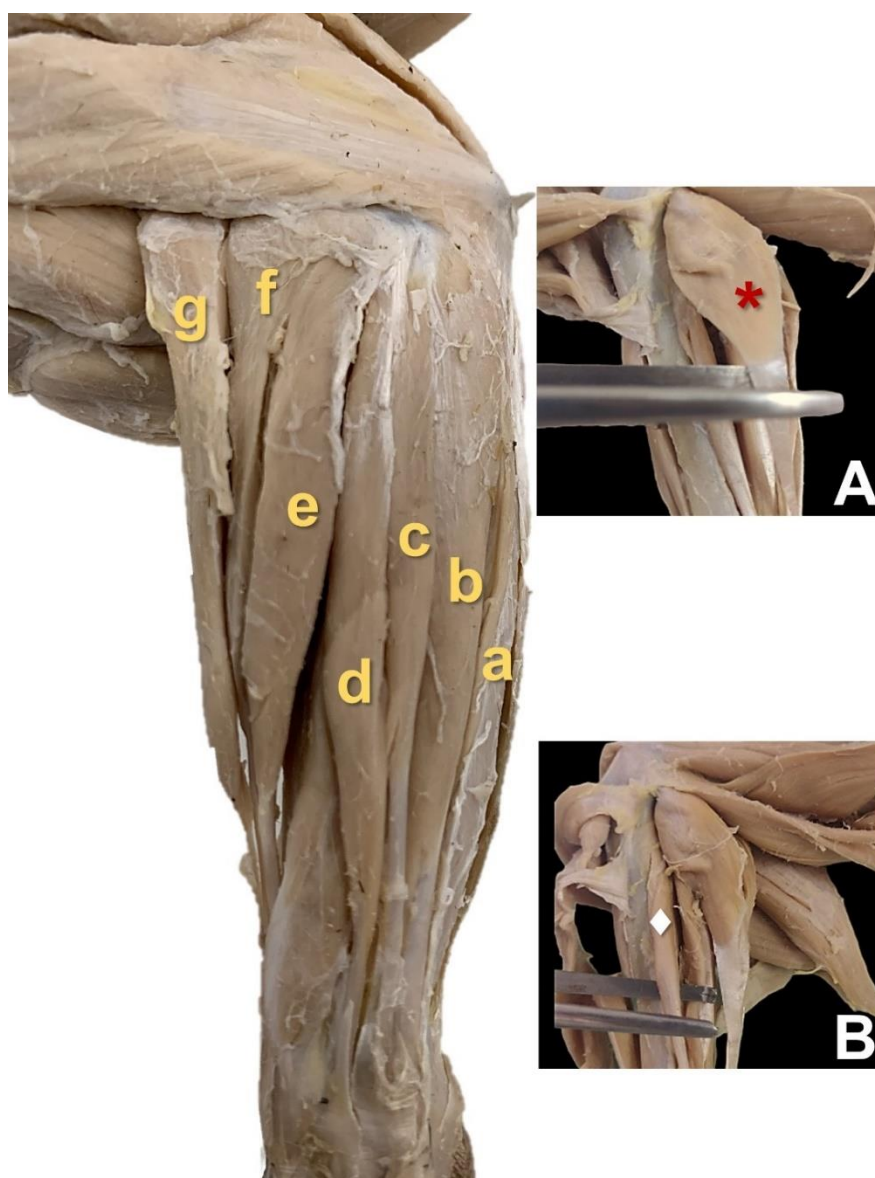
**Tibial caudal** (Figura 3 em detalhe B -♦): possui um ventre muscular extremamente pequeno que se encontra entre a cabeça lateral do músculo flexor digital profundo e o músculo poplíteo. Se origina na cabeça da fíbula e seu tendão de inserção desce pela face caudomedial da perna para se inserir na face plantar do V osso metatarsiano.

No Quadro 6, abaixo, podemos observar de forma compilada o descritivo dos músculos extrínsecos da perna e intrínsecos do pé, com sua origem, inserção e função.

Quadro 6 – Origem, inserção e ação dos músculos da perna e extrínsecos do pé de *D. marsupialis*

<b>Músculo</b>	<b>Origem</b>	<b>Inserção</b>	<b>Função</b>
<b>Tibial cranial</b>	Metade proximal da crista da tíbia e sulco extensor.	Face plantar da base do I e II ossos metatarsianos, e I osso tarsiano	Flexionar o tarso. Devido ao trajeto e inserção do seu tendão, também promove a rotação lateral do pé.
<b>Extensor digital longo</b>	Cabeça da fíbula.	Processo extensor das falanges distais dos dígitos II, III, IV e V.	Flexionar o tarso e estender os dígitos II a V.
<b>Extensor longo do dígito I</b>	Face cranial da cabeça e terço proximal da fíbula.	Dorsalmente na falange distal do I dígito.	Estende e aduz o I dígito
<b>Fibular curto</b>	Face craniolateral da cabeça e terço proximal do corpo da fíbula.	Lateralmente na base do V osso metatarsiano	Flexionar o tarso.
<b>Fibular longo</b>	Face lateral do côndilo lateral da tíbia e cabeça da fíbula.	Face ventral da base do IV e III ossos metatarsianos.	Flexionar o tarso. Devido ao trajeto e inserção do seu tendão, também promove a rotação medial do pé
<b>Extensor digital lateral</b>	Face lateral da cabeça e metade proximal do corpo da fíbula.	Processo extensor da falange distal dos dígitos II, III, IV e V, por meio do tendão digital do músculo extensor digital longo.	Flexionar o tarso e estender os dígitos II a V.
<b>Gastrocnêmio</b>	Cabeça lateral: Tuberosidade supracondilar lateral do fêmur. Cabeça medial: Tuberosidade supracondilar medial do fêmur.	Por meio do tendão calcanear comum na tuberosidade calcânea do osso calcâneo.	Estender a articulação do tarso. Em caso de uma contração orientada para sua origem, pode auxiliar a flexionar o joelho.
<b>Flexor digital superficial</b>	Tuberosidade supracondilar lateral do fêmur.	Através do tendão calcanear comum: Lateral e medialmente na tuberosidade do calcâneo. Face plantar da base das falanges médias de todos os dígitos.	Estender a articulação do tarso. Em caso de uma contração orientada para sua origem, pode auxiliar a flexionar o joelho. Promove a flexão das articulações metatarso-falangeana e interfalângica proximal de todos os dígitos.
<b>Músculo flexor digital profundo</b>	Cabeça lateral: Face caudal do terço proximal do corpo da	Fubérculo flexor das falanges distais de todos os dígitos.	Estender a articulação do tarso e flexiona todas as articulações digitais de todos os dígitos.

	fíbula e área adjacente da tíbia. Cabeça medial: Face caudal do terço proximal do corpo da tíbia, lateralmente ao músculo poplíteo		
<b>Poplíteo</b>	Face caudal do côndilo lateral do fêmur.	Faces caudolateral da tíbia e medial da fíbula.	Promove a rotação medial da perna, e possui potencial de estender a articulação do joelho.
<b>Tibial caudal</b>	Face lateral da cabeça da fíbula.	Plantarmente na base do V osso metatarsiano.	Estender a articulação do tarso.



**Figura 3** – Músculos da perna e extrínsecos do pé do *D. marsupialis*, em vista lateral. a - tibial cranial; b - extensor lateral dos dedos; c- fibular curto; d – Flexor digital longo; e – Flexor superficial dos dedos; f – Flexor digital profundo; g – tendão do gastrocnêmio. Em Destaque: A - \* - gastrocnêmio; Δ - Tibial caudal. Notar que o sentido de análise anatômica foi realizado no sentido cranial (direita na foto) para caudal (esquerda na foto). Fonte: Nascimento (2022).

## 7 CONCLUSÃO

Conforme o padrão anatômico encontrado para o *D. marsupialis* pode-se afirmar que estes animais possuem uma musculatura pélvica bem adaptada ao modo de vida sinantrópica. Diante disso, é possível concluir que estas adaptações musculares propiciam uma variedade de movimentos ativos, em diversos ambientes como terrestres, fósseis e arbóreos.

## REFERÊNCIAS

- ASTUA DE MORAES, D. *et al.* 2003. **Nutricional and fibre contente of laboratory-established diets of neotropical opossums (Didelphidae)**. PP. 229-237, In: M. Jones, C. Dickman and M. Archers (eds.). *Predators with pouches: the biology of carnivorous marsupials*. CSIRO, Collingwood, Austrália.
- ABREU, M. C. **Evidência de sinurbização do sariguê (Didelphis) no ecossistema urbano de Feira de Santana (BA): Ocorrência e interação com os seres humanos**. 2013.114f. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Pós-Graduação em Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, 2013.
- BUDRAS, K. D.; McCARTHY, P. H.; FRICKE, W.; RICHTER, R. **Anatomy of the dog**. 15.ed. Hanover: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co., 2007. 218p.
- CÁCERES, N. C.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. **Tamanho corporal em populações naturais de Didelphis (Mammalia: Marsupialia) do Sul do Brasil**. *Revista de Biologia*. v. 59, n. 3.p.461-469.1999.
- CÁCERES, N. C. **Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in southern Brazil**. *Mammalian Biology*, v.69, p.430-433, 2004.
- CÁCERES, N. C. *et al.* **Frugivory by the black-eared opossum *Didelphis aurita* in the Atlantic Forest of southern Brazil: Roles of sex, season and sympatric species**. *Biotemas*, v.22, n.3, p. 203-211, 2009.
- CHIARELLO, G. P. **Bases anátomo-funcionais da locomoção do gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris*)**. 2020. 260 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.
- CEOTTO, P, *et al.* **Diet variation of the marsupials *Didelphis aurita* and *Philander frenatus* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a rural area of Rio de Janeiro state, Brazil**. *Mastozoologia Neotropical*, v.16, p.49-58, 2009.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals a field guide**. The University of Chicago Press, Chicago. 1990. 281p
- GETTY, R. SISSON/GROSSMAN. **Anatomia dos animais domésticos**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1986. v. 1 e 2, 2000p.
- GETTY R. SISSON & GROSSMAN: **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. (reimpr.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015. v. 2.
- GUIMARÃES, F. R. **Aspectos anatômicos dos músculos caudais e mediais da coxa do quati (*Nasua nasua*, Linnaeus, 1766)**. 2014. 102 f. Tese (Doutorado em Ciências). Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2014.
- HILDEBRAND, M.; GOSLOW JÚNIOR, G. E. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo Ltda, 2006. 637 p.

JANSEN, A. M. Marsupiais Didelfídeos: gambás e cuícas. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C; OLIVEIRA, R. S. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. 1. ed. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2002. cap. 22, p.167-173.

JARED, C. *et al.* **Predation of snakes the Young of opossum *Didelphis marsupialis* in captivity**. *The Snake*, vol. 28, p. 68-70, 1998.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 524 p.

LESSA, L.G.; GEISE, L. **Hábitos alimentares de marsupiais didelfídeos brasileiros: Análise do estado de conhecimento atual**. *Oecologia Australis*, v.14, n.4.p. 901-910. 2010.

LEAL, L. M. *et al.* **Miologia do membro pélvico da paca (*Cuniculus paca* Linnaeus, 1766)**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. Jaboticabal - SP, v. 35, n. 1, p. 21-26, dez. 2015.

LOBO, L. M. *et al.* **Estudo macroscópico do aparelho digestório de *Gracilinanus microtarsus* (Wagner, 1842) (Mammalia: Didelphidae)**. *Biotemas*, v. 27, n. 1, p. 109-120, 2014.

LÓPEZ PLANA, C. *et al.* **Atlas dos músculos do cão**. Belém: EDUFRA, 2018. 252 p.

MELO, G. & SPONCHIADO, J. **Distribuição geográfica dos marsupiais no Brasil**. In: CÁCERES, N.C. (org.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação**. Campo Grande: 2. ed. Editora UFMS, 2012. p. 93-112.

MOORE, K. L.; AGUR, A. M. R. **Fundamentos de anatomia clínica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 562 p.

NICKEL, R. *et al.* **The locomotor system of the domestic mammals**. Berlin Hamburg: Verlag Paul Parey, 1986. v.1. 499p.

NOWAK, R. 1999. Genus Lutre-Olina. Pp. 34-35 em R Nowak, ed. **Walker's Mammals of the World**, vol. 1, Ed. 6. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

PAGLIA, A. P. *et al.* **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição / 2nd. Edition. *Occasional Papers in Conservation Biology*, v.6, p.1-76, 2012.

PAVAN, S. E. *et al.* **Species diversity in the *Monodelphis brevicaudata* complex (*Didelphimorphia: Didelphidae*) inferred from molecular and morphological data, with the description of a new species**. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v.165, p.190-223, 2012.

PEREIRA, F. C. **Morfologia dos músculos da coxa de mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) – Cuvier 1798**. *Ciência Animal Brasileira*. Goiânia, v. 11, n. 4, p. 947-954, out./dez. 2010.

RIBEIRO, P. R. Q. **Anatomia Óssea, muscular e do movimento das regiões glútea e coxa do Tamanduá bandeira *Myrmecophaga tridactyla* (MYRMECOPHAGIDAE)**

**PILOSA). 2012.** 73 f. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.

ROMER, A. S.; PARSONS, T. S. **Anatomia comparada dos vertebrados.** São Paulo: Atheneu Editora São Paulo Ltda., 1985. 559 p.

SILVA, H. S. da. **Evolução morfológica em marsupiais (Didelphimorphia, Mammalia) do Novo Mundo.** 2010. 236 P. Tese (Doutorado em genética e Evolução). Universidade de São Paulo, 2010.

SPENCE, A. P. **Anatomia humana básica.** 2.ed. Barueri: Manole Ltda, 1991. 703 p

TORTORA, G. J. **Princípios de anatomia humana.** 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda., 2007. 1017 p.

VIEIRA, M. V.; DELCIELLOS, A. C. **LOCOMOÇÃO, MORFOLOGIA E USO DO HABITAT EM MARSUPIAIS NEOTROPICAIS: uma Abordagem ecomorfológicas.** In: CÁCERES, N.C. (org.). **Os marsupiais do Brasil: biologia, ecologia e conservação.** Campo Grande: 2. ed. Editora UFMS, 2012. p. 365-383.

VOSS, R. S.; JANSA, S. A. **Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of new world Metatherian mammals.** Bulletin of the American Museum of Natural History, n. 322, p. 116, 2009.