

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS MÚSCULOS DO MEMBRO  
PÉLVICO DE ARARAS CANINDÉ E VERMELHA**

Marina Alves Nocelo

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana

BRASÍLIA  
Novembro de 2019



# Universidade de Brasília

MARINA ALVES NOCELO

## DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS MÚSCULOS DO MEMBRO PÉLVICO DE ARARAS CANINDÉ E VERMELHA

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

**Orientador:** Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana

BRASÍLIA  
Novembro de 2019

Nocelo, Marina Alves

Descrição anatômica dos músculos do membro pélvico de araras canindé e vermelha/ Marina Alves Nocelo; orientação de Marcelo Ismar Silva Santana – Brasília, 2019

42 p.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2019.

## **CESSÃO DE DIREITOS**

Nome da Autora: Marina Alves Nocelo

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Descrição anatômica do membro pélvico de araras canindé e vermelha

Ano: 2019

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Marina Alves Nocelo

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

Nome da autora: NOCELO, Marina Alves

Título: Descrição anatômica dos músculos do membro pélvico de araras canindé e vermelha

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovada em 29 /11 /2019

Banca examinadora

Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

M. V. Ana Carolina Lourenço Faillace

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

M. V. Me. Kássia Regina Aguiar Vieira

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

À minha família, em especial à minha mãe Claudia, que sempre foi meu chão e agora é meu céu; e ao amor da minha vida, Pedro, que sempre me apoiou a buscar meus sonhos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, professor e amigo Prof. Dr. Marcelo Ismar Silva Santana pela paciência e tempo investidos neste trabalho. À Prof. Dra. Giane Regina Paludo por ter me aceitado como estagiária em seu laboratório de patologia clínica e à equipe do laboratório por ter me acolhido e ensinado tantas coisas durante este ano. Ao meu namorado Pedro Octávio Oliveira Lima por ter me ajudado a editar as imagens deste trabalho. À artista Noanne Karoline, por ter feito as ilustrações dos ossos. E às minhas amigas Fernanda Mancini e Rebeca Mancini por terem me motivado a terminar este TCC lendo e opinando sobre o texto.

## SUMÁRIO

### **PARTE I – Descrição anatômica dos músculos do membro pélvico de araras canindé e vermelha**

1.	Introdução.....	1
2.	Materiais e métodos.....	2
3.	Resultados.....	2
3.1.	Músculos da pelve a da coxa.....	2
3.2.	Músculos da perna.....	6
3.3.	Músculos flexores digitais.....	9
3.4.	Músculos curtos do tarsometatarso e dos dedos.....	13
4.	Discussão.....	14
5.	Conclusão.....	19
6.	Referências.....	20

### **PARTE II – Relatório de estágio final**

1.	Introdução.....	23
2.	Estrutura física.....	23
3.	Atividades desenvolvidas.....	24
4.	Exames realizados.....	26
5.	Conclusão.....	28
6.	Anexo.....	28
6.1	Mapa muscular.....	28
6.2	Imagens.....	33

## LISTA DE ABREVIações

A – ambiens  
AB4 – abdutor do dedo IV  
CETAS-DF - Centro de Triagem de Animais Silvestres do Distrito Federal  
CF – caudofemoral  
EDL – extensor digital longo  
EP3 – extensor próprio do dedo III  
FC – fibular curto  
FCH – flexor curto do hálux  
FCL - flexor crural lateral  
FCLA – parte acessória do m. flexor crural lateral  
FCLP – parte pélvica do m. flexor crural lateral  
FCM – flexor crural medial  
FDL – flexor digital longo  
FLH – flexor longo do hálux  
FT – femorotibial  
FTI – parte intermédia do m. femorotibial  
FTL – parte lateral do m. femorotibial  
FTM – parte medial do m. femorotibial  
FP2 – flexor perfurado do dedo II  
FP3 – flexor perfurado do dedo III  
FP4 – flexor perfurado do dedo IV  
FPP2 – flexor perfurante e perfurado do dedo II  
FPP3 – flexor perfurante e perfurado do dedo III  
G – gastrocnêmio  
GI – parte intermédia do m. gastrocnêmio  
GL – parte lateral do m. gastrocnêmio  
GM – parte medial do m. gastrocnêmio  
IC – iliotibial cranial  
IF – iliofibular  
IL – iliotibial lateral  
ISF – isquiofemoral



ITC – iliotrocantérico caudal

ITCR – iliotrocantérico cranial

ITE – iliotrocantérico externo

ITM – iliotrocantérico médio

m. – músculo

OL – obturador lateral

OM – obturador medial

PIF – puboisquiofemoral

TC – tibial cranial

TCF – parte femoral do m. tibial cranial

TCT- parte tibial do m. tibial cranial

## PARTE I

### DESCRIÇÃO ANATÔMICA DOS MÚSCULOS DO MEMBRO PÉLVICO DE ARARAS CANINDÉ E VERMELHA ANATOMIC DESCRIPTION OF THE HINDLIMB MUSCULATURE OF BLUE-AND- YELLOW MACAW AND RED-AND-GREEN MACAW

Autor(a): Marina Alves Nocelo<sup>1</sup>

Orientador: Prof. Marcelo Ismar Silva Santana

Laboratório de Pesquisa em Anatomia dos Animais Silvestres da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília

#### **RESUMO**

As araras canindé e vermelha são importantes ícones da avifauna brasileira, sendo aves de ampla distribuição. Os psitacídeos são criados como animais de companhia e existem poucos estudos relacionando a anatomia e a biologia desses animais. Foram dissecados os membros pélvicos de dois espécimes de arara canindé e dois espécimes de arara vermelha para obter a descrição macroscópica dos músculos correspondentes e identificar particularidades anatômicas associadas à capacidade e ao comportamento de manipulação de objetos com os dedos podais. Os músculos extensores do tarsometatarso da arara vermelha se mostraram melhor fixados ao osso, devido a essa arara fazer ninhos em paredões de pedra. Ambas as espécies apresentaram grande desenvolvimento dos músculos flexores dos dedos dos pés, faixas e bainhas fibrosas que auxiliam no controle fino de seus movimentos.

**Palavras-chave:** miologia, aves, zigodáctilo, *Psittaciformes*, arara canindé, arara vermelha

---

<sup>1</sup> Correspondência para: Marina Alves Nocelo; Laboratório de Pesquisa em Anatomia dos Animais Silvestres, Biotério Central, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Via L4 Norte, Asa Norte, Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: marinanocelo@gmail.com

## **ABSTRACT**

Blue-and-yellow macaw and red-and-green macaw are important icons for the Brazilian bird fauna, as they are widely distributed. The Psittacidae are frequently bred as companion animals and yet there is little information related to their anatomy and biology. Two specimens of each species were dissected to obtain the macroscopic description of the myology of their hindlimbs and identify anatomic particularities associated to their capacity and behavior to manipulate objects with their feet. The extensor muscles of the tarsometatarsus of red-and-green macaw seemed better attached to this bone, because this macaw usually nests in canyons. Both species showed a big development of the digit flexor muscles, fibrous bands and retinacula that assists in the fine control of the feet movement.

**Key words:** myology, birds, zygodactyl, *Psittaciformes*, blue-and-yellow macaw, red-and-green macaw

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui um considerável número de psitacídeos catalogados, abrigando cerca de 80 espécies, amplamente distribuídas pelo território nacional (FRANCISCO e MOREIRA, 2012). No mundo, 74 espécies de psitacídeos correm risco direto de extinção, sendo 16 delas presentes em território brasileiro (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012). As araras canindé (*Ara ararauna*) e vermelha (*Ara chloropterus*) são ícones da tradição nacional, pois figuram com grande frequência na literatura e tradição oral, devido ao seu porte, cores e loquacidade inconfundíveis (STRAUBE, 2010).

Estas aves estão presentes em vários estados brasileiros e, por enquanto, não são consideradas ameaçadas de extinção, apesar de já demonstrarem indícios de declínio populacional (NETTO, 2006; OLIVEIRA-MARQUES, 2010, BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012). A interferência humana sobre os ecossistemas naturais e a captura de filhotes na natureza para abastecer o tráfico ilegal são relacionados como os principais responsáveis por este declínio (COLLAR e JUNIPER, 1992).

Mesmo com a vulnerabilidade das araras canindé e vermelha, ainda pouco se sabe a respeito de sua biologia e anatomia, o que ressalta a necessidade de estudos visando sua conservação (CAPARROZ, 2003). Além do mais, levando-se em consideração o aumento da população de psitacídeos como animal de estimação, se fazem necessários desenvolvimento e aperfeiçoamento de tratamentos e procedimentos clínico-cirúrgicos direcionados a este grupo, pois a medicina de aves silvestres ainda extrapola o conhecimento científico baseado em aves domésticas (LAUTENSCHLAGER, BRIGHT e RAYFIELD, 2014).

Fraturas de tibiotarso são as afecções ortopédicas mais frequentemente observadas em psitacídeos (CASTRO, 2010). Outras enfermidades do membro pélvico de aves como pododermatite (*Bumblefoot*), laceração de musculatura e necrose por prender o pé em fios são comumente tratadas em hospitais veterinários que atendem animais silvestres de cativeiro ou vida livre.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi descrever macroscopicamente a musculatura do membro pélvico de araras canindé e

vermelha e criar um mapa muscular que designe as áreas de origem e inserção. Contribuir com o conhecimento morfológico destas espécies, preenchendo esta lacuna de informações anatômicas sobre o membro pélvico de psitacídeos.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo utilizou quatro araras adultas, duas araras canindé e duas araras vermelhas, doadas congeladas após óbito motivado por causas naturais pelo Centro de Triagem de Animais Silvestres do Distrito Federal (CETAS-DF). Após descongelamento prévio, as aves foram fixadas com solução aquosa de formol a 10%, por via subcutânea e intramuscular, e mantidas mergulhadas na solução até o momento da dissecação.

A dissecação dos membros pélvicos foi realizada com material cirúrgico convencional, mediante incisão e rebatimento da pele, com subsequente retirada dos tecidos subcutâneo e adiposo que cobriam os músculos. Os músculos dos membros pélvicos foram cuidadosamente dissecados. As informações pertinentes à anatomia macroscópica foram descritas baseada na literatura relacionada encontrada, estando a nomenclatura anatômica de acordo com a Nômina Anatômica Aviária (BAUMEL, 1993).

Foi desenvolvido um mapa muscular com ilustrações dos ossos do membro pélvico, baseadas em um esqueleto de *Ara* spp., pertencente a coleção do Laboratório de Pesquisa em Anatomia dos Animais Silvestres da FAV UnB, relacionando as respectivas origens e inserções de cada músculo dissecado (figuras 1, 2, 3 e 4).

## **3. RESULTADOS**

### **3.1. Músculos da pelve e da coxa**

#### **Músculo Iliotibial cranial (IC)**

É o músculo mais cranial e superficial da coxa, sendo seu ventre disposto na asa pré-acetabular do ílio. Localizado cranial ao músculo iliotibial lateral e superficial ao músculo iliotrocantérico caudal, cobrindo sua porção

cranial. Seu ventre tem origem na crista íliaca dorsal e no processo espinhoso da última vértebra torácica e se insere na crista cnemial cranial do osso tibiotarso.

#### **Músculo Iliotibial lateral (IL)**

Localiza-se caudalmente ao m. iliotibial cranial, cranialmente ao m. iliofibular e superficial ao m. femorotibial intermédio. Tem origem através de uma fáscia comum aos músculos iliotibial cranial e iliofibular, presa na crista íliaca dorsal e no trocânter femoral. Parte de inserção se dá através de uma aponeurose bem desenvolvida e aderida ao m. femorotibial e, conseqüentemente, com inserção semelhante, dorsalmente na aponeurose formada por este músculo, que recobre o joelho da ave.

#### **Músculo Iliofibular (IF)**

Posicionado na asa pós-acetabular do ílio, onde se relaciona cranialmente com o m. flexor crural lateral e caudalmente com o fêmur e o m. iliotibial. Origina-se na crista dorsolateral do ílio por uma aponeurose comum aos músculos iliotibial cranial e iliotibial caudal. O vigoroso tendão de inserção passa pela alça iliofibular e segue entre os ventres lateral e medial do m. gastrocnêmio e dos músculos flexor perfurado do dígito IV e flexor perfurante e perfurado do dígito III, inserindo-se no tubérculo do músculo iliofibular, localizado no corpo da fíbula.

#### **Músculo Flexor crural lateral (Semitendinoso) (FCL)**

Posicionado na asa pós-acetabular do ílio, é composto por duas partes: a pélvica (FCLP) mais carnosa e a acessória (FCLA) mais fibrosa, ambas posicionadas superficialmente ao músculo caudofemoral, caudal ao músculo iliofibular e cranial ao músculo flexor crural medial. A parte pélvica tem origem na extremidade caudal da crista dorsolateral do ílio, enquanto a parte acessória origina-se da parte pélvica através de uma rafe tendinosa. A parte pélvica se insere na extremidade proximal da face medial do osso tibiotarso por meio de um tendão formado conjuntamente com o músculo flexor crural medial, entre as cabeças medial e intermédia do músculo gastrocnêmio, enquanto a parte acessória se insere na superfície caudolateral do corpo do fêmur. Na arara canindé a parte acessória emite uma faixa fibrosa que se une com o tendão do músculo gastrocnêmio medial.

### **Músculo Flexor crural medial (Semimembranoso) (FCM)**

É o músculo mais caudal da coxa, posicionado caudalmente ao músculo flexor crural lateral, originado na porção ventrolateral da asa do ísquio e extremidade caudal do corpo do púbis. Possui inserção semelhante à descrita para a parte pélvica do músculo flexor crural lateral.

### **Músculo Ambiens (A)**

É o músculo mais superficial da face medial da coxa, posicionado caudalmente ao músculo iliotibial cranial. Origina-se no tubérculo pré-acetabular do ílio, ventralmente ao acetábulo. Seu tendão de inserção cruza a articulação do joelho superficialmente à patela, alcançando a face lateral da extremidade proximal do osso tibiotarso, perfura o terço proximal do ventre do músculo flexor perfurante e perfurado do dedo III e passa medialmente a este músculo, seguindo em sentido caudal, até se inserir no ventre do músculo flexor perfurado do dedo IV.

### **Músculo Puboísquiofemoral (Adutor Femoral) (PIF)**

Apenas a parte caudofemoral está presente nas araras dissecadas. Localizado na face medial da coxa, caudal ao músculo femorotibial medial, cranial ao m. flexor crural medial e profundo aos músculos iliofibular, flexor crural medial e flexor crural lateral. Origina-se na face ventrolateral da asa do ísquio, dorsal a fenestra ísquio-púbica e se insere na superfície caudal do corpo fêmur, desde sua extremidade proximal até a fossa poplíteica e o côndilo medial do fêmur, onde se fusionou a origem da cabeça medial do músculo gastrocnêmio.

### **Músculo Femorotibial (FT)**

Este músculo cobre as faces lateral e medial da extremidade proximal e do corpo do fêmur, sendo composto por três partes: lateral (FTL), intermédia (FTI) e medial (FTM), com o músculo ambiens posicionado entre as duas últimas. As partes lateral e medial estão localizadas cranial e superficialmente aos músculos iliofibular e puboísquiofemoral, enquanto a parte intermédia está localizada profundamente ao músculo iliotibial lateral. A parte lateral tem origem na face lateral do terço proximal do fêmur, distal à crista trocantérica e parcialmente fusionada com a parte intermédia. Insere-se por uma densa aponeurose na crista cnemial lateral, formando o aspecto lateral do tendão patelar. A parte intermédia origina-se na extremidade proximal da face medial do

corpo do fêmur, lateral à cabeça do fêmur. Sua inserção contribui para a formação do tendão patelar, prendendo-se na face lateral da patela. A parte medial se origina da face caudomedial do terço proximal do corpo do fêmur, e se insere na crista cnemial cranial do tibiotarso.

#### **Músculo Iliotrocantérico caudal (ITC)**

É o maior músculo iliotrocantérico e está situado caudal e superficialmente ao músculo iliotrocantérico cranial. Origina-se na asa pré-acetabular do ílio, com inserção no trocânter femoral.

#### **Músculo Iliotrocantérico cranial (ITCR)**

Este pequeno músculo está localizado cranial ao músculo iliotrocantérico médio e profundamente ao músculo iliotrocantérico caudal. Origina-se na extremidade craniolateral da asa pré-acetabular do ílio, distal ao músculo iliotrocantérico caudal. Sua inserção se dá na extremidade proximal da face craniolateral do fêmur, nas impressões iliotrocantéricas, inserindo-se entre as cabeças intermédia e lateral do m. femorotibial.

#### **Músculo Iliotrocantérico médio (ITM)**

É o menor músculo iliotrocantérico. Localizado profundamente ao músculo iliotrocantérico caudal e cranial ao músculo iliotrocantérico cranial. Origina-se na asa pré-acetabular do ílio, entre a origem do músculo iliotrocantérico cranial e o acetábulo. Possui inserção lateral à crista trocantérica entre as inserções dos músculos iliotrocantéricos cranial e caudal.

#### **Músculo Iliotrocantérico externo (ITE)**

Pequeno na arara vermelha e pouco mais desenvolvido na arara Canindé, é o mais superficial dos músculos iliotrocantéricos, estando parcialmente unido ao ventre do músculo iliotrocantérico caudal. Tem origem na crista ilíaca dorsal, dorsalmente ao acetábulo, inserindo-se por um curto e estreito tendão na face lateral do trocânter do fêmur, caudal à inserção do músculo iliotrocantérico caudal e dorsal à inserção do músculo isquiofemoral.

#### **Músculo Caudofemoral (CF)**

Posicionado lateralmente na asa do ísquio e no corpo do púbis, relacionado profundamente ao músculo flexor crural lateral e superficialmente aos músculos flexor crural medial, puboisquiofemoral e isquiofemoral. Apresenta apenas a parte caudofemoral, sendo a parte iliofemoral ausente. Origina-se na



margem ventral do pigóstilo e se insere na face caudal da extremidade proximal do fêmur, entre os músculos flexor crural lateral e flexor crural medial.

#### **Músculo Isquiofemoral (ISF)**

Localizado caudal ao músculo iliotrocantérico externo e dorsal e profundamente ao músculo caudofemoral. Sua origem ocupa a maior parte da face lateral da asa do ísquio, cobrindo parte do forame ílioisquiático. Insere-se na face lateral do fêmur, distal ao trocânter lateral.

#### **Músculo Obturador Lateral (OL)**

Pequeno músculo originado na face ventral do corpo do púbis. A maior parte do seu delgado ventre se sobrepõe sobre o músculo obturador medial. Seu ventre se afunila e passa através do forame obturado, inserindo-se nas impressões obturatórias, presentes na face caudolateral do trocânter femoral, caudal à inserção do músculo iliotrocantérico externo.

#### **Músculo Obturador Medial (OM)**

Localizado na face medial da pelve, com origem na asa do ísquio. Seu ventre se afunila e passa através do forame obturado, inserindo-se na superfície caudomedial do trocânter femoral.

### **3.2. Músculos da perna**

#### **Músculo Fibular Longo**

Ausente nas araras dissecadas.

#### **Músculo Fibular Curto (FC)**

Este pequeno músculo, posicionado na face lateral do osso tibiotarso, origina-se na crista cnemial lateral e superfície craniolateral de sua extremidade proximal, se prendendo desde o terço médio do corpo da fíbula até o terço distal do corpo do tibiotarso. O tendão de inserção cruza a articulação intertársica e insere-se no tubérculo do músculo fibular curto, lateral à extremidade proximal do osso tarsometatarso. Há um tecido conjuntivo fibroso localizado na face lateral do tibiotarso, posicionado entre os ventres dos músculos fibular curto e flexor perfurante e perfurado do dedo II. Este tecido conjuntivo forma um tendão que se insere na parte lateral da cartilagem tibial.

### **Músculo Tibial Cranial (TC)**

É o músculo mais cranial do tibiotarso, localizado lateral ao músculo gastrocnêmio e craniomedial ao músculo fibular curto. Apresenta duas partes distintas: tibial (TCT) e femoral (TCF). A parte tibial ocupa o sulco intercnemial e se prende às cristas cnemiais lateral e cranial, sendo que na arara vermelha essa área se estende distalmente à crista cnemial cranial, enquanto a parte femoral localiza-se profunda à cabeça tibial, origina-se diretamente do côndilo lateral do fêmur. Seus ventres se fusionam no terço distal do osso tibiotarso, formando um vigoroso tendão com inserção na tuberosidade do músculo tibial cranial, localizada na face dorsomedial do osso tarsometatarso. Antes de cruzar a articulação intertársica, este tendão de inserção ultrapassa, juntamente com o tendão de inserção do músculo extensor digital longo, um desenvolvido retináculo fibroso, situado no sulco extensor do osso tibiotarso denominado retináculo extensor do tibiotarso.

### **Músculo Extensor Digital Longo (EDL)**

Localizado profundamente ao músculo tibial cranial, sendo o extensor funcional dos dedos I, II, III e IV. Este músculo desempenha a função do músculo extensor longo do hálux, que é ausente nos espécimes dissecados. Tem origem na face craniomedial do osso tibiotarso, entre as cristas cnemiais cranial e lateral. Forma no terço distal deste osso um espesso tendão de inserção que ultrapassa o retináculo fibroso (comum para o tendão de inserção do músculo tibial cranial) e distalmente pela ponte supratendinosa óssea (ambos no sulco extensor), para cruzar a articulação intertársica. Em seu trajeto o tendão de inserção ultrapassa outro retináculo fibroso localizado na impressão retináculo extensória, distalmente no terço médio do corpo do tibiotarso seu tendão se torna achatado dorsoplantarmente. Neste ponto, o tendão de inserção sofre um alargamento latero-lateral, para então se subdividir em quatro tendões delgados, direcionados para os dedos I, II, III e IV. Este tendão de inserção se relaciona lateralmente com a espessa bainha fibrosa posicionada na face plantar do pé, junto às trócleas metatársicas II, III e IV.

Antes de correr pelo aspecto dorsal do dedo I, o tendão correspondente atravessa dois retináculos fibrosos, o primeiro na superfície dorsal da articulação tarsometatársica-metatarso I, e o segundo na articulação

entre o metatarso I e a falange proximal correspondente, para então seguir no aspecto dorsal das falanges proximal e distal e se inserir no tubérculo extensor da falange distal correspondente. O tendão correspondente ao dedo II ultrapassa um único retináculo localizado entre a tróclea metatarsiana II e a falange proximal do dedo II, para seguir dorsalmente pelo dedo e se inserir proximalmente nos aspectos lateral e medial da base da falange proximal e distalmente no tubérculo extensor da falange distal do dedo II.

Após atravessar a articulação metatarso-falangeana do dedo III, o tendão correspondente se bifurca, enviando um fino tendão pela face medial do dedo III, inserindo-se no tubérculo extensor da falange ungueal, e outro tendão mais largo pela face dorsolateral, que se insere no aspecto dorsal da extremidade distal da falange proximal e nos aspectos dorsal e lateral da extremidade distal da falange média do dedo III.

Já, o tendão do dedo IV se trifurca em tendões de mesma espessura, sendo que um percorre a face dorsal do dedo e o outro a face lateral, ambos com inserção no tubérculo extensor da falange ungueal. O terceiro tendão, o mais curto, se insere na base da falange média do dedo correspondente.

### **Músculo Gastrocnêmio (G)**

É o maior músculo da perna, ocupando o aspecto caudal do osso tibiotarso, sendo formado por três partes: lateral (GL), intermédia (GI) e medial (GM). A parte lateral é a menos desenvolvida e é separada da parte medial pelo tendão do músculo iliotibial, tendo origem no epicôndilo lateral do fêmur.

A parte intermédia tem origem no côndilo medial do fêmur e por fino tendão na crista cnemial cranial do tibiotarso, se mostra parcialmente fusionada com os músculos puboisquiofemoral e com a parte medial do gastrocnêmio nas duas espécies estudadas, enquanto que apenas a arara canindé recebe uma faixa de tecido conjuntivo oriunda da parte acessória do músculo flexor crural lateral.

A parte medial, a mais desenvolvida de todas, tem origem na face gastrocnemial e na fossa flexora do tibiotarso, juntamente com o músculo flexor digital longo.

As três partes deste músculo formam no terço distal do osso tibiotarso um forte tendão de inserção comum. Este tendão de inserção cruza a articulação

intertársica, formando neste ponto um espesso envelope de tecido conjuntivo que envolve os tendões de inserção dos músculos flexores superficiais, exceto o tendão do músculo flexor perfurado do dedo II. Sua inserção é na face lateral do osso tarsometatarso.

### **Músculo Plantar**

Ausente nas araras dissecadas.

### **3.3. Músculos flexores digitais**

Todos os tendões de inserção dos músculos que serão descritos a seguir passaram profundamente à uma espessa bainha fibrosa presente na face plantar do osso tarsometatarso, posicionada na face plantar do pé, junto as trócleas metatársicas II, III e IV. Esta bainha se prendeu medialmente na face plantar da extremidade proximal do osso metatarso I e, lateralmente na face plantar da base da falange proximal do dedo IV.

#### **Complexo Flexor Perfurado**

É um conjunto de músculos formado pelos músculos flexor perfurante e perfurado do dedo II, flexor perfurante e perfurado do dedo III, flexor perfurado do dedo II, flexor perfurado do dedo III e flexor perfurado do dedo IV. Esses músculos estão relacionados entre si, sendo que suas origens são bem próximas, algumas delas sendo parcialmente fusionadas, todas na área poplítea. Os tendões de inserção desses músculos (exceto o do músculo flexor perfurado do dedo II), ao passarem pela face caudal do terço distal do tibiotarso e articulação tibiotarsometatarsiana, são envolvidos por um firme envelope de tecido conjuntivo formado pelo tendão de inserção do músculo gastrocnêmio.

#### **Músculo Flexor Perfurante e Perfurado do Dedo II (FPP2)**

Este músculo está localizado na face lateral da tíbia, cranial ao músculo gastrocnêmio lateral e caudal ao músculo flexor perfurante e perfurado III, com o qual está parcialmente fusionado na arara vermelha. Origina-se caudolateralmente ao côndilo lateral do fêmur e se insere por dois tendões na extremidade distal do corpo da falange proximal do dedo II, um tendão na face lateroplantar e outro na face medioplantar do dedo. Em seu trajeto pela face medioplantar do dedo II, o tendão de inserção ultrapassa três retináculos fibrosos,

o primeiro posicionado na face plantar do tarsometatarso entre as trócleas metatársicas II e III, que segura o tendão de inserção do músculo flexor perfurante e perfurado do dedo II juntamente com os tendões dos músculos flexor perfurado do dedo II e os flexores profundos (flexor longo do hálux e flexor digital longo), o segundo plantarmente à tróclea metatársica II e o último na base da falange proximal. Seu tendão de inserção não perfura o tendão de inserção do músculo flexor perfurado do dedo II, mas é perfurado pelo tendão de inserção comum dos músculos flexor digital longo e flexor longo do hálux próximo à região onde o músculo flexor perfurante e perfurado do dedo II se insere.

### **Músculo Flexor Perfurante e Perfurado do Dedo III (FPP3)**

Este músculo está localizado na face caudolateral do tibiotarso superficial e caudal ao músculo fibular curto, e posicionado cranialmente ao músculo flexor perfurante e perfurado do dedo II. Parte do ventre origina-se no terço distal do corpo da fíbula, distal à inserção do músculo iliofibular, enquanto o restante do ventre está parcialmente fusionado ao músculo fibular curto. O tendão de inserção do músculo ambiens, após atravessar superficialmente a patela, perfura o terço proximal do músculo em questão, passando medialmente a ele. Na face ventral da tróclea metatársica III, seu tendão de inserção perfura o tendão de inserção do músculo flexor perfurado do dedo III na extremidade proximal da falange proximal do dedo III há uma bainha fibrosa segurando os tendões de inserção dos músculos flexores perfurantes e perfurados dos dedos II e III. Em seguida, seu tendão de inserção se bifurca, neste mesmo ponto é perfurado pelo tendão de inserção comum dos músculos flexor longo do hálux e flexor digital longo, enviando tendões de mesma espessura para as faces medioplantar e lateroplantar do dedo correspondente, inserindo-se na base da falange médio-distal.

### **Músculo Flexor Perfurado do Dedo II (FP2)**

Este músculo está localizado na face caudal do osso tibiotarso, profundamente ao músculo flexor perfurado do dedo III e superficial ao músculo flexor longo do hálux. Seu ventre é parcialmente fusionado ao ventre do músculo flexor perfurado do dedo IV e proximalmente às origens dos m. flexores perfurantes do dedo I e do dedo III, e se origina na extremidade distal da face caudal do fêmur e na face lateral da cabeça e do terço proximal do corpo da

fíbula. Em seu trajeto, o tendão de inserção passa através de um canal próprio na cartilagem do côndilo medial do tibiotarso e mais distalmente passa através do sulco hipotársico, rente à crista hipotársica medial, cruzando a articulação intertársica, e se insere na superfície lateral da extremidade proximal da falange proximal do dedo II. Seu tendão de inserção não é perfurado por nenhum tendão.

### **Músculo Flexor Perfurado do Dedo III (FP3)**

Está disposto na face caudomedial da perna, lateral ao músculo flexor longo do hálux, superficial ao m. flexor perfurado do dedo II e medial ao músculo flexor perfurante e perfurado do dedo II. Tem origem na face caudal do fêmur, próximo ao côndilo lateral e, parte de seu ventre é fusionado ao músculo flexor perfurado do dedo IV. Seu tendão de inserção se dirige pela face plantar da tróclea metatársica III, onde se divide em dois tendões, sendo perfurado pelo tendão de inserção do músculo flexor perfurante e perfurado do dedo III e o tendão comum dos músculos flexor longo do hálux e flexor digital longo, um para a face medial e outro para a face lateral do terço médio da falange proximal do dedo III, sendo que na arara vermelha a inserção é na extremidade distal da mesma falange.

O tendão de inserção do músculo gastrocnêmio ao passar pela cartilagem tibial, à qual é fortemente aderido, forma um firme envelope de tecido conjuntivo situado na face caudal da extremidade distal do tibiotarso e continua na face plantar da extremidade proximal do tarsometatarso. Esse envelope segura os tendões de inserção dos músculos flexores que estão posicionados profundamente ao tendão do músculo gastrocnêmio, exceto o tendão do músculo flexor perfurado do dedo II.

### **Músculo Flexor Perfurado do Dedo IV (FP4)**

Localizado na face caudal do fêmur e tibiotarso, profundo ao músculo flexor perfurante e perfurado do dedo III, lateral ao músculo flexor perfurado do dedo II e superficial ao músculo flexor digital longo. Se origina no côndilo lateral do fêmur e na cabeça da fíbula, próximo às origens dos músculos flexores perfurantes e perfurados dos dedos II e III, com os quais estão parcialmente fusionados. Seu tendão de inserção passa plantarmente pela tróclea metatársica IV, à qual está preso por um retináculo fibroso juntamente com o tendão de inserção comum dos músculos flexor longo do hálux e flexor digital longo, e

posteriormente pela base da falange proximal do dedo correspondente e, a partir daí, é perfurado pelo tendão de inserção comum dos músculos flexor digital longo e flexor longo do hálux e emite quatro inserções sucessivas para as bases das falanges média-proximal (face lateroplantar), média (face lateroplantar) e média-distal (faces lateroplantar e medioplantar) do dígito IV.

### **Músculo Flexor Longo do Hálux (FLH)**

Ocupa a face caudomedial da perna, sendo ele caudal e superficial ao músculo flexor digital longo e medial ao músculo flexor perfurado do dedo III. Origina-se proximal ao côndilo lateral do fêmur, caudal à inserção do complexo flexor perfurado. O tendão de inserção deste músculo passa pelo canal hipotársico lateral (formado pelas cristas hipotársicas intermédia e lateral) na face plantar da extremidade proximal do tarsometatarso. Na face plantar do tarsometatarso, aproximadamente na metade deste osso, o tendão de inserção emite um segmento para cada dedo (I, II, III e IV). Os segmentos emitidos para os dedos II, III e IV se fusionam aos segmentos do tendão de inserção do músculo flexor digital longo de cada dedo, já o segmento emitido para o dedo I percorre a face plantar deste dedo e insere-se no tubérculo flexor da falange ungueal do dedo I. A inserção dos segmentos dos dedos II, III e IV serão descritas a seguir.

### **Músculo Flexor Digital Longo (FDL)**

É o músculo mais profundo da face caudal do osso tibiotarso, posicionado medial e profundamente ao músculo flexor longo do hálux. O ventre deste músculo se adere à face caudomedial do tibiotarso e possui duas cabeças: uma fibular e outra tibiotarsiana. Na arara vermelha a origem da cabeça fibular se prende na face medial do corpo da fíbula e na face caudal da cabeça da fíbula, na arara caniné essa mesma cabeça se prende na face caudal da cabeça e do corpo da fíbula. A origem da cabeça tibiotarsiana se prende na fossa flexora do osso tibiotarso em ambas as espécies estudadas.

Seu tendão de inserção passa por uma bainha fibrosa situada no sulco intercondilar da extremidade distal do tibiotarso, depois, na face plantar da extremidade proximal do tarsometatarso passou pelo canal hipotársico medial (formado pelas cristas hipotársicas medial e intermédia). Na face plantar do tarsometatarso, aproximadamente na metade deste osso, o tendão de inserção, por meio de um vínculo tendíneo flexor tipo X de acordo com a classificação de

Gadow (1894), se funde ao tendão de inserção do músculo flexor longo do hálux (FLH) e emite tendões para os dedos II, III e IV. Seu tendão de inserção conjunto com o músculo flexor longo do hálux perfura os tendões de inserção dos músculos flexor perfurante e perfurado do dedo II na extremidade distal do corpo da falange proximal do dedo II, flexor perfurante e perfurado do dedo III na extremidade proximal da falange proximal do dedo III, flexor perfurado do dedo III na face plantar da tróclea metatársica III e flexor perfurado do dedo IV na base da falange proximal do dedo IV. Cada um desses tendões se insere na falange ungueal de seus respectivos dígitos, além de emitirem inserções sucessivas para a penúltima falange dos dedos II, III e IV.

#### **Músculo Poplíteo**

Ausente nas araras dissecadas.

### **3.4. Músculos curtos do tarsometatarso e dos dedos**

#### **Músculo Extensor Longo do Hálux**

Ausente nas araras dissecadas. O músculo extensor digital longo desempenha sua função através do tendão que ele emite para o dedo I.

#### **Músculo Abdutor do Dedo II**

Ausente nas araras dissecadas.

#### **Músculo Extensor Curto do Dedo IV**

Ausente nas araras dissecadas.

#### **Músculo Adutor Digital II**

Ausente nas araras dissecadas.

#### **Músculo Extensor Próprio do Dedo III (EP3)**

Localizado profundamente ao tendão de inserção do músculo extensor digital longo e lateral à inserção do músculo tibial cranial. Origina-se na face dorsal do corpo do osso tarsometatarso, seu curto tendão de inserção corre sobre a face dorsal da tróclea metatársica do dedo III para inserir-se na face dorsal da base da falange proximal do dedo III.

#### **Músculo Abdutor do Dedo IV (AB4)**

É um pequeno músculo posicionado medial e profundamente ao tendão de inserção do músculo gastrocnêmio. Origina-se na face plantar lateral



da extremidade proximal do osso tarsometatarso e insere-se na base da falange proximal do dedo IV.

#### **Músculo Flexor Curto do Hálux (FCH)**

Localizado medial aos tendões dos músculos flexores. Tem origem na crista medial hipotársica do osso tarsometatarso e, se insere na base do osso metatarso I.

#### **4. DISCUSSÃO**

Psitacídeos rotineiramente manipulam alimentos usando os pés. Zigodactilia e heterodactilia podem estar associadas ao aumento de força de preensão para empoleiramento e melhor apreensão de objetos e alimentos, resultante de dois pares de dedos opondo-se (NUPEN, 2016).

O ramo correspondente ao hálux do tendão de inserção do músculo extensor digital longo, descrito nos psitacídeos, também é relatado por Berman e Raikow (1982) em duas espécies do gênero *Colius*. *Colius striatus* é uma espécie de Coliiforme pamprodáctila que, assim como os Psittaciformes, usam os pés de forma complexa, pois costumam ficar penduradas de ponta cabeça.

Na configuração anisodáctila, as ramificações apenas para os dígitos II, III e IV é mais eficiente, pois o hálux é o único dígito direcionado caudalmente que age na preensão durante o empoleiramento, conseqüentemente, esta operação separada dos outros três dígitos é necessária. Ambos os papagaios e os Coliiformes tem função muito mais complexa de seus pés que empoleiramento. É possível que a habilidade de manipulação dos pés seja melhorada por terem os quatro dígitos controlados por um único músculo. As araras estudadas neste trabalho apresentaram ausência do músculo extensor longo do hálux, enquanto os Coliiformes não apresentam sua parte proximal. Em ambos os casos, o tendão de inserção do extensor digital longo, correspondente ao dedo I, exerce a função deste músculo ausente.

Apesar desta característica não demonstrar uma ancestralidade comum entre Coliiformes e Psittaciformes, é mais significativa que qualquer outra característica isolada previamente usada para relacionar Coliiformes a outros grupos. Portanto, a possibilidade desta relação deveria ser mantida em mente

quando considerado outros aspectos anatômicos destas duas ordens (BERMAN e RAIKOW, 1982).

O músculo fibular longo está ausente nas araras estudadas, sendo pouco desenvolvido em outras espécies arborícolas, enquanto o músculo fibular curto se mostrou bem desenvolvido no gênero *Aras*. O kakapo (*Strigops habroptilus*), um papagaio cursorial que se locomove em árvores e no solo, apresenta o músculo fibular longo bem desenvolvido. Este padrão de desenvolvimento diferenciado em ambos os músculos fibulares também foi encontrado entre cucos arborícolas e terrestres. Estas evidências demonstram que o músculo fibular curto é importante para a locomoção arbórea (CARRIL et al., 2014).

Estudos sobre a miologia de membros pélvicos de psitacídeos são escassos, portanto para realizar comparações anatômicas foram usados artigos científicos sobre espécies de aves de outras famílias como Cathartidae (FISHER, 1984), Dromaiidae (PATAK e BALDWIN, 1998), Falconidae (MOSTO, CARRIL e PICASSO, 2013) e Rheidae (PICASSO, 2010) e apenas um estudo sobre Psittacidae (BERMAN, 1984). Ratitas e rapinantes além de serem filogeneticamente distantes das araras, possuem hábitos alimentares, comportamento e habitats distintos. Entretanto, mesmo pertencendo a grupos diferentes, a anatomia muscular do membro pélvico das araras estudadas se mostrou em grande parte semelhante à dos grupos comparados, principalmente no que tange às origens e inserções dos diferentes grupos musculares do *Amazona albifrons* (Berman, 1984).

No entanto, alguns músculos apresentaram diferentes áreas de origem e inserção, como o músculo flexor crural lateral, que nas araras se mostrou com uma área de origem menor que nas espécies *Amazona albifrons* (BERMAN, 1984), *Rhea americana* (PICASSO, 2010) e das aves pertencentes à família Cathartidae (FISHER, 1946). Na arara canindé a parte acessória deste músculo está presa ao tendão de inserção da parte medial do músculo gastrocnêmio por uma faixa fibrosa, sendo que Berman (1984) descreve para *Amazona albifrons* algo semelhante, porém ele se relaciona com a parte intermédia do músculo gastrocnêmio. Esta faixa fibrosa pode não interferir muito na função do músculo,

porém não podemos fazer inferências porque não foi feito um estudo funcional dessas estruturas.

A parte tibial do músculo tibial cranial na arara vermelha possui uma área de origem maior em relação à arara canindé , assim como a origem do músculo flexor crural medial, sugerindo que suas funções sejam mais acentuadas nesta espécie do que na arara canindé , já que a arara vermelha precisa manter as pernas flexionadas por mais tempo, devido ao comportamento de fazer ninhos em penhascos ou ao longo de desfiladeiros (FORSHAW, 1989). Esta característica anatômica pode ser comprovada quando se compara a inserção deste músculo nas emas, que é feita por dois tendões, sendo que um se insere na mesma região descrita para as araras estudadas e o outro se insere no tendão do músculo gastrocnêmio, podendo indicar uma relação sinérgica e importante para a locomoção cursorial (PICASSO, 2010).

As araras dissecadas apresentaram o músculo ambiens como característica comum a emas, emus e urubus (FISHER, 1946; PATAK e BALDWIN, 1998; PICASSO, 2010). Comparativamente, este músculo teve diferentes pontos de inserção, estando inserido nas aves ratitas diretamente nos tendões dos músculos flexores dos dedos II e III ou nos ligamentos do joelho, por serem aves essencialmente cursoriais, e no músculo flexor perfurado do dedo II, nos *Cathartidae*. Nas araras estudadas, este músculo se inseriu no tendão do músculo flexor perfurado do dedo IV, da mesma forma que nos urubus, sua função propicia que as aves agarrem o poleiro, quando a articulação intertársica é flexionada (GETTY, 1986; KAISER, 2007).

As origens do músculo puboíquiofemoral de ema (PICASSO, 2010), emu (PATAK e BALDWIN, 1998) e *Cathartidae* (FISHER, 1946) são maiores do que das araras estudadas. Em ratitas isso se dá pelo fato dessas aves serem cursoriais, pois a aceleração e alta velocidade durante a corrida é promovida pelos músculos extensores do quadril (ROBERTS e SCALES, 2004). No mesmo sentido, o músculo ilitrocantérico externo, também extensor da articulação supracitada é pouco desenvolvido nas araras, mas com ampla origem nas ratitas, indicando que neste grupo pode desenvolver maior torque na articulação coxofemoral, melhorando sua performance locomotora (PICASSO, 2010).

O músculo caudoiliofemoral da ema foi descrito por Picasso (2010), com uma origem consideravelmente maior em comparação com as araras, sendo um músculo originado por duas cabeças, a pélvica e a caudofemoral, indicando que este músculo na ema pode desenvolver uma potente ação flexora, enquanto as araras estudadas possuem apenas a parte caudofemoral. Berman (1984) afirma que sua origem no *A. albifrons* é mais distal quando comparada à sua origem nas araras, o que possivelmente aumenta a amplitude de flexão da articulação coxofemoral.

Foi observado que o músculo fibular longo é ausente nas araras e pouco desenvolvido no *A. albifrons*, porém é bem desenvolvido em ratitas e rapinantes (FISHER, 1946, PATAK e BALDWIN, 1998, PICASSO, 2010, MOSTO, CARRIL e PICASSO, 2013). Sua principal função é estender o tarsometatarso (GETTY, 1986) e o músculo tibial cranial pode exercer muito bem esta função nas araras estudadas, pois é bem desenvolvido nesses animais, ocupando quase toda a face cranial do tibiotarso com seu ventre volumoso composto de duas cabeças.

O tendão de inserção do músculo gastrocnêmio nas araras compartilha uma estrutura semelhante descrita na ema por Picasso (2010), que é a formação do espesso envelope de tecido conjuntivo, do terço distal do tarsometatarso até a articulação intertársica, que segura os tendões de inserção dos músculos flexores profundos dos dedos na ema e dos flexores superficiais (exceto o tendão do flexor perfurado do dedo II) nas araras. Até o presente momento não foi encontrada literatura relacionada que possa explicar esta particularidade presente em ambas espécies. Portanto, há necessidade de desenvolvimento de estudos funcionais.

O músculo extensor digital longo emite um tendão para o dedo I apenas nas araras e no *A. albifrons*. Isso sugere que este músculo desempenha a função do músculo extensor longo do hálux nos psitacídeos, o qual é ausente nas araras e pouco desenvolvido no *A. albifrons*.

Os músculos flexores perfurantes e perfurados dos dedos II e III são fusionados na arara vermelha, *A. albifrons* e *M. chimango* (BERMAN, 1984, MOSTO, CARRIL e PICASSO, 2013), isso pode ajudar esses animais a fazerem uma pinça com os dedos I, II e III, o que facilita a apreensão de alimentos

maiores e mais pesados. Como Juniper e Parr (1998) afirmaram, em comparação a outras espécies de araras, a arara vermelha é mais generalista em sua dieta e inclui principalmente frutos, mas consome outras partes da planta, o que pode explicar a ausência dessa característica na arara canindé, porém como Scherer-Neto e Terto (2011) citam a ecologia alimentar da arara vermelha e da arara canindé ainda é assunto para pesquisas contínuas e duradouras.

O tendão de inserção do músculo flexor perfurado do dedo II passou por um canal próprio na parte medial da cartilagem tibial. Sendo que nos Cathartidae e no *Dromaius novaehollandiae* o tendão que tem essa característica é o do músculo flexor perfurante e perfurado do dedo II. Esta informação tem importância apenas a título de comparação, pois, assim como outras estruturas, não podemos inferir sua importância funcional pela necessidade de mais estudos na área.

O tendão de inserção dos músculos flexor digital longo e flexor longo do hálux foram descritos por Mosto, Carril e Picasso (2013) como sendo ossificados ao longo da face caudal do tibiotarso no *M.chimango*, isso dá mais estabilidade aos tendões. Nas araras não foi observada ossificação desses tendões, porém eles passaram através de canais ósseos na face ventral da extremidade proximal do tarsometatarso para mantê-los em seu trajeto.

O músculo extensor curto do dedo III nos psitacídeos é mais desenvolvido, com área de origem bem grande, sendo que nas ratitas e rapinantes são ausentes ou pouco desenvolvido. Este músculo é importante para os psitacídeos para a manipulação fina do alimento.

O músculo abductor do dedo IV está presente em quase todas as espécies comparadas, inclusive nas araras estudadas. Este músculo promove melhora no equilíbrio para andar, principalmente nas ratitas, e nas araras e rapinantes ajuda os pés se segurarem no galho para empoleirar. Em 1984, Berman observou que este músculo em animais anisodáctilos funciona como um abductor, entretanto, com o quarto dígito direcionado caudalmente (zigodáctilos), ele age como um extensor.

A área de origem do músculo flexor curto do hálux é menor nas araras quando comparado aos rapinantes e ao *A. albifrons*. A inserção deste músculo nestes animais é na falange proximal, ou seja, o poder de flexão do dedo é

potencializado. Isso é necessário para eles, mas não para as araras, pois elas dormem em seus abrigos (buracos), enquanto rapinantes e papagaios dormem empoleirados, logo precisam travar o dedo I para se manterem presos ao galho. Entretanto, mesmo este músculo sendo menos desenvolvido nas araras, não quer dizer que ele não tenha funcionalidade para elas, pois pode haver interações musculares de forma que outros flexores ajudem nessa função. As ratitas possuem apenas os dedos II, III e IV (PICASSO, 2010), portanto este músculo não teria funcionalidade, logo são ausentes.

## **5. CONCLUSÃO**

Os músculos extensores do tarsometatarso da arara vermelha se mostraram melhor fixados ao osso. Esta espécie faz ninhos em paredões de pedra, o que exige que a articulação intertarsal fique em posição de extensão por maior período de tempo.

Ambas as espécies apresentaram grande desenvolvimento dos músculos flexores dos dedos dos pés, faixas e bainhas fibrosas que auxiliam no controle fino de seus movimentos. O movimento de flexão digital é individualizado, pois é realizado por vários músculos, enquanto o movimento de extensão digital é generalizado, pois é realizado principalmente pelo músculo extensor digital longo.

A necessidade de mais estudos na área é evidente, entretanto, o material produzido neste trabalho pode ser útil para clínicos e cirurgiões que atendam psitacídeos e para pesquisadores que busquem informações sobre as particularidades anatômicas da miologia de Psitaciformes.

## 6. REFERÊNCIAS

BAUMEL, J. J.; KING, A. S.; BREAZILE, J.E.; EVANS, H. E. e VANDEN BERGE, J. C. *Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium*, Second Edition. **Nuttall Ornithological Club**, Cambridge, Mass, n.23, 1993.

BERMAN, S. L. The Hindlimb Musculature of the White-Fronted Amazon (*Amazona albifrons*, Psittaciformes). **The Auk**, v. 101, n. 1, p. 74-92, 1984.

BERMAN, S. L. e RAIKOW, R. J. The hindlimb musculature of the mousebirds (Coliiformes). **The Auk**, v. 99, p. 41-57, 1982.

BIRDLIFE INTERNATIONAL 2018. *Ara ararauna*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em 19 de Novembro de 2019.

BIRDLIFE INTERNATIONAL 2016. *Ara chloropterus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em 19 de Novembro de 2019.

CAPARROZ, R., **Filogeografia, estrutura e variabilidade genética da Arara canindé (*Ara ararauna*, Psittaciformes: Aves) no Brasil baseadas na análise de DNA mitocondrial e de DNA nuclear**. 2003. 94f. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CASTRO, P. F. **Afecções cirúrgicas em aves: estudo retrospectivo**. 2010. 170f. Dissertação (Mestrado em Clínica Cirúrgica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

COLLAR, N. J.; JUNIPER, A. T. **Dimensions and causes of the parrot conservation crisis**. In: BEISSINGER, S. R.; SNYDER, N. F. R. (Eds). *New World Parrot in Crisis: Solutions from Conservation Biology*. Smithsonian Institution Press, Washington, 1992.

FISHER, H. I. Adaptations and Comparative Anatomy of the Locomotor Apparatus of New World Vultures. **American Midland Naturalist** v. 35, n. 3, p. 545-727, 1946.

FORSHAW, J. M. *Parrots of the world*. 3.ed. Lansdowne Editions, Melbourne, Australia, 1989.

FRANCISCO, L. R.; MOREIRA, N. Manejo e conservação de psitacídeos brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.36, n. 4, p. 215-219, 2012.

GETTY, R. Anatomia dos animais domésticos, 5.Ed. v. 2, p. 1719-1722, Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, Brasil, 1986.

JUNIPER, T., PARR, M. *Parrots: a guide to the parrots of the world*. Yale University Press, New Haven and London, p. 584,1998.

KAISER, G. W. **The inner Bird**: anatomy and evolution. EBC Press, Toronto, p.368, 2007.

LAUTENSCHLAGER, S.; BRIGHT, J. A.; RAYFIELD, E. J. Digital dissection - using contrast-enhanced computed tomography scanning to elucidate hard- and soft-tissue anatomy in the Common Buzzard *Buteo buteo*. **Journal of Anatomy**, v. 224, p. 412-431, 2014.

MOSTO, M. C., CARRIL, J.; PICASSO, M. B. J. The hindlimb myology of *Milvago chimango* (Polyborinae, Falconidae). **Journal of Morphology**, v. 274, p. 1191–1201, 2013.

NETTO, J. R. Dry fruits and the abundance of the blue-and-yellow macaw (*Ara ararauna*) at a cerrado remnant in central Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 17, p. 491-500, 2006.

NUPEN, L. The dazzling diversity of avian feet. **African Birdlife**, v. 5, p. 35-38, 2016.



OLIVEIRA-MARQUES, A. R. **Caracterização da estrutura genética populacional das araras vermelhas *Ara chloropterus* e *Ara macao* (Psittaciformes, Aves)**. 2010. 24f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PATAK, A.E.; BALDWIN, J. Pelvic limb musculature in the Emu *Dromaius novaehollandiae* (Aves: Struthioniformes: Dromaiidae): Adaptations to High-Speed Running. **Journal of Morphology**, v. 238 p. 23–37, 1998.

PICASSO, M. B. J. The hindlimb muscles of *Rhea americana* (Aves, Palaeognathae, Rheidae). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 39, p. 462-472, 2010.

ROBERTS, T. J., SCALES, J. A. Adjusting muscle function to demand: joint work during acceleration in wild turkeys. **The Journal of Experimental Biology**, v. 207, p. 4165–4174, 2004.

SCHERER-NETO, P., TERTO, A. C. Registros e documentação fotográfica da alimentação da arara-vermelha-grande (*Ara chloropterus*) na região noroeste do Paraná (Psittaciformes: Psittacidae). **Atualidades Ornitológicas**, n. 159, 2011.

STRAUBE, F.C. Fontes históricas sobre a presença de araras no estado do Paraná. **Atualidades Ornitológicas**, n. 156, 2010.

## PARTE II

### 1. INTRODUÇÃO

O curso de Medicina Veterinária da Universidade de Brasília exige como parte da formação acadêmica a realização do estágio supervisionado. O estudante deve cumprir 480 horas de estágio, sem exceder 40 horas semanais. Este tem por finalidade permitir ao estudante conhecer e aprender mais sobre a rotina de um Médico Veterinário da área específica que escolheu vivenciar. O estágio obrigatório agrega experiência profissional importante para o futuro veterinário prestes a entrar no mercado de trabalho.

O estágio foi realizado no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da UnB, sob supervisão da professora Dra. Giane Regina Paludo e dos residentes e técnicas do laboratório. O período de estágio foi do dia 12 de agosto de 2019 a 08 de novembro de 2019.

### 2. ESTRUTURA FÍSICA

O Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da UnB tem como estrutura física uma sala de aproximadamente  $48m^2$  dividida em setores para realização do processamento das amostras – Bancada, Bioquímico, Microscopia e Setor de análise de urinálise/líquor/derrame. O laboratório conta com 7 microscópios (2 Olympus CX40; Olympus BX41; Olympus CH20; 3 Leica DM500), 5 contadores manuais de células, 2 contadores hematológicos (ABX Micros ESV 60; Vet abc *animal blood counter*), uma centrífuga de tubos (*Hettich Zentrifugen* – EBA20), uma centrífuga de Microhematócrito (Quimis®), uma centrífuga citológica (CIENTEC 2000D), uma centrífuga de tubo *falcon*, dois Analisadores bioquímicos semiautomáticos (*Bioplus Bio 2000*), um analisador bioquímico automático (Cobas C111), uma balança, um ventilador, dois banhos-marias, dois refratômetros, dois *no breaks*, uma geladeira, um *freezer*, um computador, um *notebook*, uma impressora, uma televisão, nove pipetas volumétricas com volumes distintos, quatro cronômetros, um homogeneizador de

sangue, estantes para tubo de ensaio, tubos, laminas, lamínulas, reagentes e corantes.

### 3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O laboratório é dividido em cinco setores/funções diferentes: bancada, microscópio, bioquímico, auxiliar e volante. Os residentes possuem uma escala semanal para determinar em qual função devem estar cada semana do mês. O estagiário deve trocar de função semanalmente a seu critério, de modo a passar por todos os setores.

❖ **Auxiliar:** Recebimento das amostras (registrando em ata RG, espécie, número de rotina, exames e solicitante), identificação das amostras com o número de rotina e entrega da ficha de despesas preenchida ao solicitante. Avaliação das amostras: verificar identificação dos tubos com RG, se elas são viáveis e estão em quantidade adequada para o processamento, observando se o sangue com anticoagulante está hemodiluído, tem presença de coágulo ou fibrina. Informar ao encarregado do bioquímico os exames bioquímicos solicitados e, quando possível, inserir a amostra no contador automático de células, podendo fornecer ao clínico em poucos minutos o resultado parcial do hemograma: hematócrito, eritrócitos, leucócitos totais, hemoglobina e plaquetas. Dar baixa nos exames prontos (escaneá-los e anotar os resultados em ata) e organizá-los nos respectivos locais de cada setor do HVET. Entregar exames aos solicitantes e fazer o controle de saída na ata.

❖ **Bancada:** processar a amostra com anticoagulante. Fazer lâminas de esfregaço sanguíneo e corá-las em panótico (mamíferos) ou *Rosenfeld* modificado (animais com hemácias nucleadas. Ex: aves e répteis). Preencher capilares de microhematócrito, selá-los no Bico de *Bunsen* e centrifugá-los; após a centrifugação, avaliar se há presença de lipemia e/ou hemólise no plasma, fazer a leitura do Volume Globular (VG) com o auxílio do cartão de leitura de VG e do Proteínas Plasmáticas Totais (PPT) com o espectrofotômetro. Pesar e centrifugar as amostras de sangue sem anticoagulante, preparar lâmina de pesquisa de hemoparasitas de cães (técnica de *squash* de capa leucocitária). Fazer diluição e lâminas de reticulócitos, fazer

diluição de sangue em salina para avaliação de autoaglutinação. Amostras de sangue total que não podem ser processadas no contador de células automático devem ser diluídas para contagem manual em câmara de *Neubauer* de eritrócitos, leucócitos e trombócitos e para medição da hemoglobina no *Bioplus*. O Procedimento Operacional Padrão (POP) do laboratório para diluições do sangue total são: hemácias, 10  $\mu\text{l}$  de amostra para 2000  $\mu\text{l}$  de líquido de *Hayen*; leucócitos, 10  $\mu\text{l}$  de amostra para 200  $\mu\text{l}$  de líquido de *Turk*; hemoglobina, 10  $\mu\text{l}$  de amostra para 2500  $\mu\text{l}$  de Reagente de cor de Hemoglobina (Labtest®); reticulócitos, 50  $\mu\text{l}$  de amostra para 50  $\mu\text{l}$  do novo Azul de Metileno e deixa-los em banho-maria por quinze minutos antes de fazer o esfregaço modificado.

❖ **Bioquímico:** processar amostras de sangue sem anticoagulante (obtenção do soro), plasma, líquido, derrame cavitário e sobrenadante de urina. O manuseio das máquinas utilizadas nesta área só é permitido aos estagiários quando acompanhados de perto pelos Residentes ou pelas Técnicas do Laboratório. Essas máquinas são o *Bioplus* 2000 e o Cobas c111, que são usadas simultaneamente de acordo com: quantidade de soro obtido, alterações do soro, exames requisitados, se o clínico indicou urgência e quantidade de reagentes disponível do Cobas e do *Bioplus*. Os exames bioquímicos mais requisitados são o “pacote”, composto por uréia, creatinina, Alanina Aminotransferase (ALT), Fosfatase Alcalina (FA), proteínas totais e albumina; e o UPC, composto pela creatinina urinária e o *Sensiprot* urinário. Outros exames que são corriqueiramente solicitados são: fósforo, bilirrubina total e direta, hemoglobina de amostras que não puderam ser analisadas pelo contador de células automático, glicose, colesterol, triglicerídeos, Aspartato Aminotransferase (AST), ácido úrico e Gamaglutamiltranspeptidase (GGT).

❖ **Microscópio:** leitura de lâminas de esfregaço sanguíneo para realizar diferencial leucocitário, avaliação morfológica celular e contagem manual de plaquetas; lâminas de reticulócitos, lâminas de pesquisa de hemoparasitas e de medula óssea. Realizar contagem manual de leucócitos, hemácias e trombócitos na câmara de *Neubauer*.

❖ **Volante:** realizar exames de: urina, tanto a análise físico-química quanto a sedimentoscopia (avaliar presença de cristais, células,

bactérias e cilindros); derrames cavitários; líquido e os testes de compatibilidade (para transfusão sanguínea).

#### 4. EXAMES REALIZADOS

Durante o período do estágio supervisionado, do dia 12 de agosto de 2019 a 08 de novembro de 2019, foram realizados 9.409 exames. Os quadros 1 e 2 representam os exames realizados e as espécies:

**Quadro 1:** Quantidade de exames realizados durante o período de estágio.

<b>Exames</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Hemograma</b>	1119
<b>Bioquímico</b>	7619
<b>Urinálise</b>	246
<b>Pesquisa de Hemoparasita</b>	187
<b>Contagem de Reticulócitos</b>	115
<b>Derrame Cavitário</b>	20
<b>Líquor</b>	4
<b>Teste de Compatibilidade</b>	32
<b>Mielograma</b>	4
<b>Fibrinogênio</b>	18
<b>Pesquisa de Inclusão</b>	3

**Quadro 2:** Quantidade de cada espécie que tiveram exames solicitados.

<b>Espécies</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Gato</b>	259
<b>Cachorro</b>	790
<b>Bovino</b>	3

<b>Equino</b>	11
<b>Ovinos e Caprinos</b>	20
<b>Aves</b>	126
<b>Mamíferos silvestres</b>	73
<b>Répteis</b>	32

## 5. CONCLUSÃO





Durante o período de estágio supervisionado no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária do Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade de Brasília foi possível absorver conhecimentos tanto teóricos quanto práticos sobre o trabalho do patologista clínico veterinário. Ter discernimento da importância e relevância dos diferentes exames laboratoriais, de acordo com o quadro clínico em que o paciente se apresenta à clínica médica. Avaliar o animal como um todo é imprescindível e observar se os resultados obtidos são confiáveis.

A rotina do laboratório, diversificada em espécies e afecções, permite entender a abrangência da área de atuação do médico veterinário na prática e proporcionou ao estagiário amadurecimento profissional e olhar crítico sobre a profissão. Os ensinamentos sobre profissionalismo, ética e respeito aos colegas de profissão também foram muito importantes.

Foi possível acompanhar, aprender e praticar a realização de cada exame. Os estudos de casos desenvolvidos durante o estágio permitiram entender a aplicação e a interpretação destes exames. Dando assim, ferramentas para aplicação na profissão.

## 6. ANEXO

### 6.1. Mapa muscular

-  Origem dos músculos da *Ara chloropterus*
-  Inserção dos músculos da *Ara chloropterus*
-  Origem dos músculos da *Ara ararauna*
-  Inserção dos músculos da *Ara ararauna*

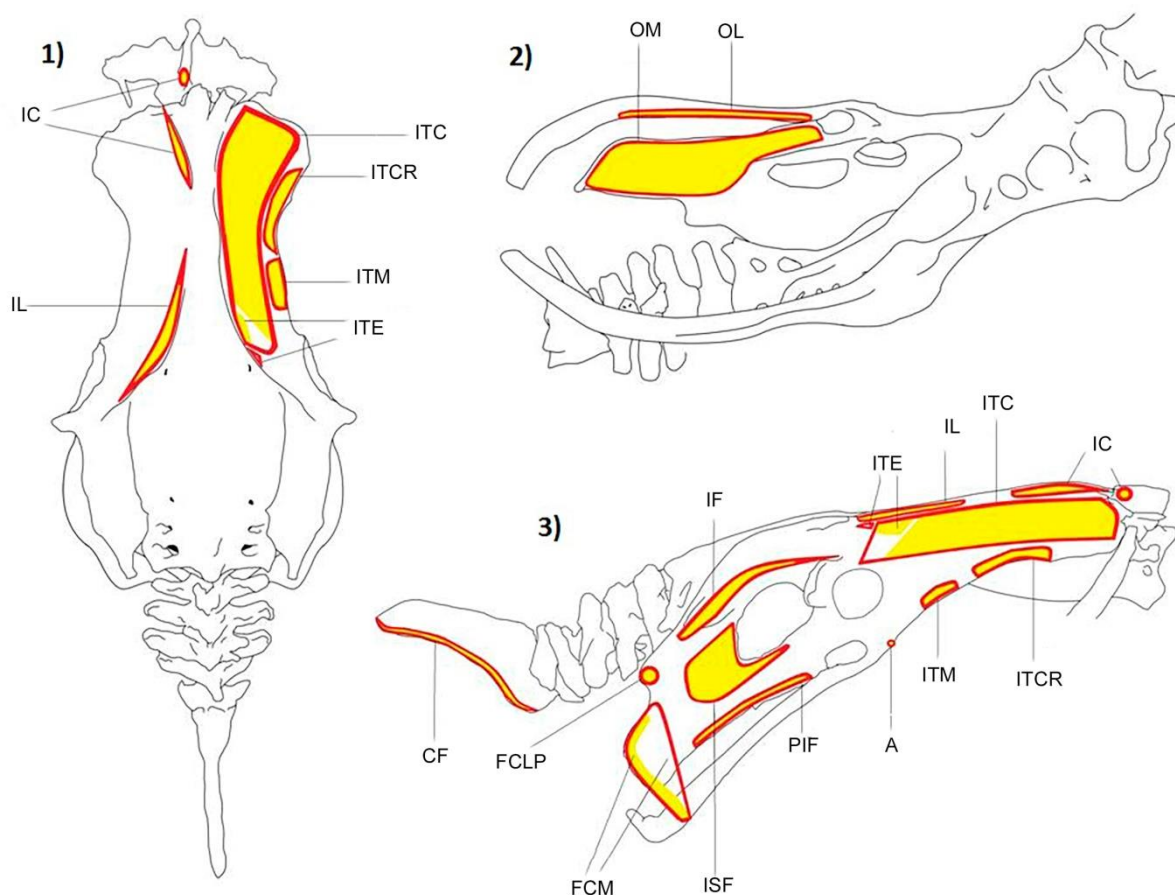


Figura 1. Osso pelve de *Ara* sp. 1) Vista dorsal da pelve. 2) Face ventromedial da pelve. 3) Vista lateral da pelve. Abreviações: A, m. ambiens; CF, m. caudofemoral; FCLP, parte pélvica do m. flexor crural lateral; FCM, m. flexor crural medial; IC, m. iliotibial cranial; IF, m. iliofibular; IL, m. iliotibial lateral; ITC, m. iliotrocantérico caudal; ITCR, m. iliotrocantérico cranial; ITE, m. iliotrocantérico externo; ITM, m. iliotrocantérico médio; ISF, m. isquiofemoral; OL, m. obturador lateral; OM, m. obturador medial; PIF, m. puboisquiofemoral.



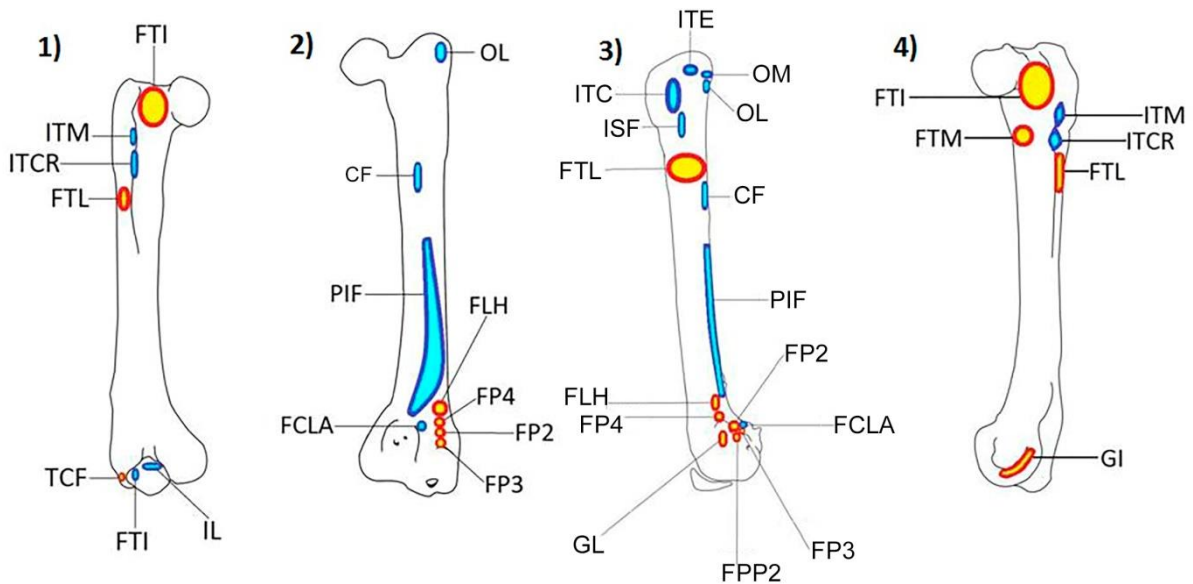


Figura 2. Osso fêmur de *Ara* sp. 1) Face cranial do fêmur. 2) Face caudal do fêmur. 3) Face lateral do fêmur. 4) Face medial do fêmur. Abreviações: CF, m. caudofemoral; FCLA, parte acessória do m. flexor crural lateral; FLH, m. flexor longo do hálux; FTI, parte intermédia do m. femorotibial; FTL, parte lateral do m. femorotibial; FTM, parte medial do m. femorotibial; FP2, m. flexor perfurado do dedo II; FP3, m. flexor perfurado do dedo III; FP4, m. flexor perfurado do dedo IV; FPP2, m. flexor perfurante e perfurado do dedo II; GI, parte intermédia do m. gastrocnêmio; GL, parte lateral do m. gastrocnêmio; IL, m. iliotibial lateral; ISF, m. isquiofemoral; ITC, m. iliotrocantérico caudal; ITCR, m. iliotrocantérico cranial; ITE, m. iliotrocantérico externo; ITM, m. iliotrocantérico médio; OL, m. obturador lateral; OM, m. obturador medial; PIF, m. puboisquiofemoral; TCF, parte femoral do m. tibial cranial.

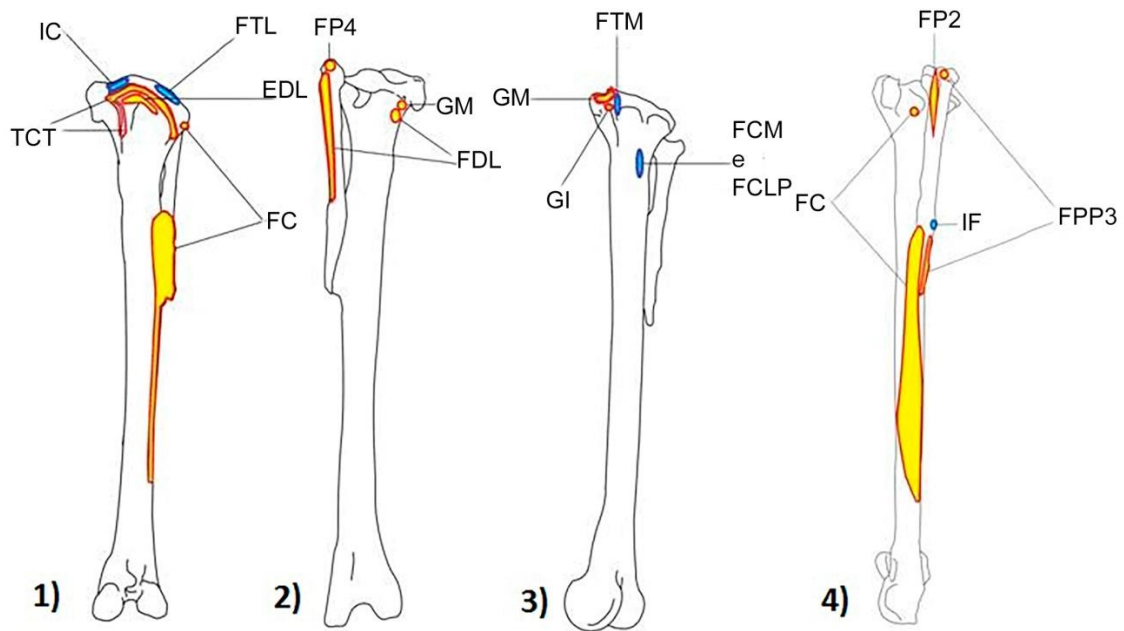


Figura 3. Ossos tibiotarso e fíbula de *Ara sp.* 1) Face cranial do tibiotarso e da fíbula. 2) Face caudal do tibiotarso e da fíbula. 3) Face medial do tibiotarso e da fíbula. 4) Face lateral do tibiotarso e da fíbula. Abreviações: EDL, m. extensor digital longo; FC, m. fibular curto; FCLP, parte pélvica do m. flexor crural lateral; FCM, m. flexor crural medial; FDL, m. flexor digital longo; FP2, m. flexor perfurado do dedo II; FP4, m. flexor perfurado do dedo IV; FPP3, m. flexor perfurante e perfurado do dedo III; FTL, parte lateral do m. femorotibial; FTM, parte medial do m. femorotibial; GI, parte intermédia do m. gastrocnêmio; GM, parte medial do m. gastrocnêmio; IC, m. iliotibial cranial; IF, m. iliofibular; TCT, parte tibial do m. tibial cranial.

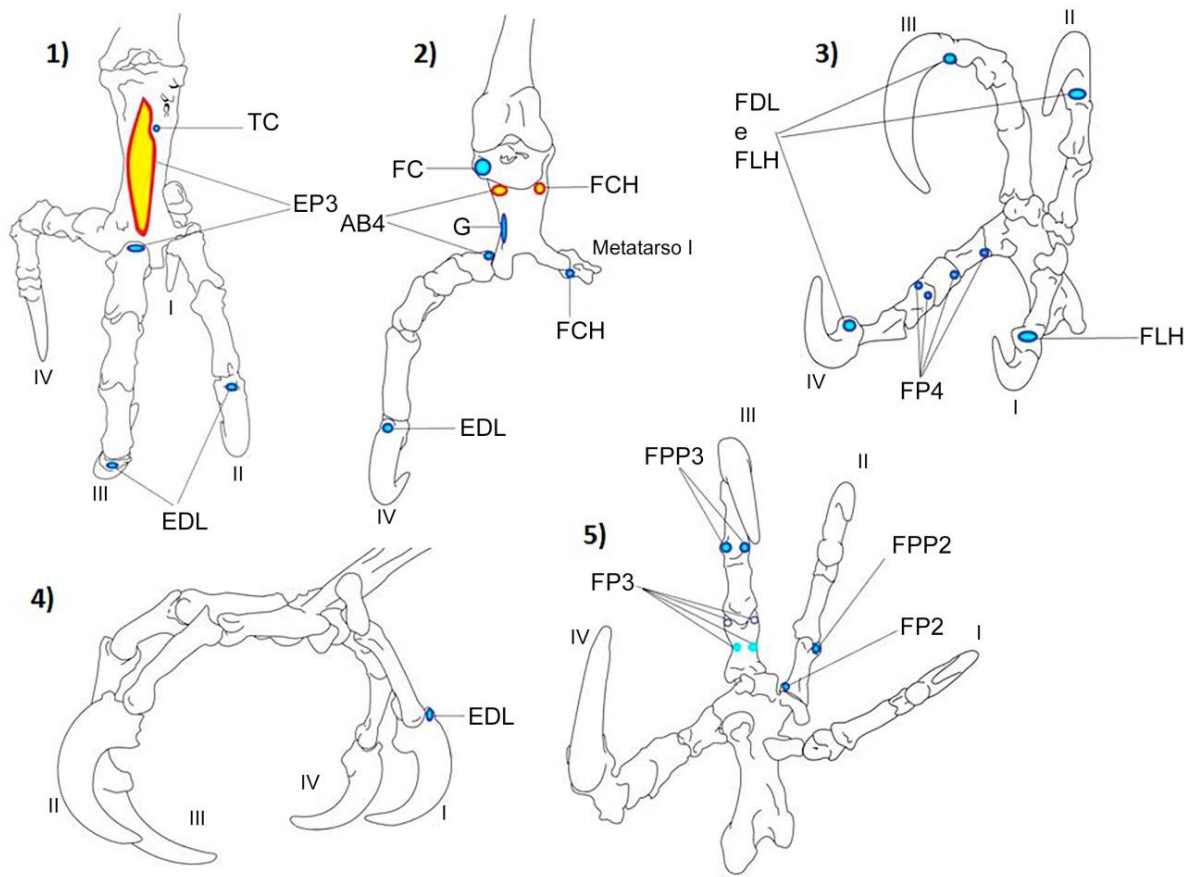


Figura 4. Ossos do pé de *Ara* sp. 1) Face dorsal do pé. 2) Face plantar do tarsometatarso e dedo IV. 3) Face ventromedial do pé. 4) Face medial do pé. 5) Face ventral do pé. Abreviações: AB4, m. abductor do dedo IV; EDL, m. extensor digital longo; EP3, m. extensor próprio do dedo III; FC, m. fibular curto; FCH, m. flexor curto do hálux; FDL, m. flexor digital longo; FLH, m. flexor longo do hálux; FP2, m. flexor perfurado do dedo II; FP3, m. flexor perfurado do dedo III; FP4, m. flexor perfurado do dedo IV; FPP2, m. flexor perfurante e perfurado do dedo II; FPP3, m. flexor perfurante e perfurado do dedo III; G, m. gastrocnêmio; TC, m. tibial cranial.

## 6.2. Imagens

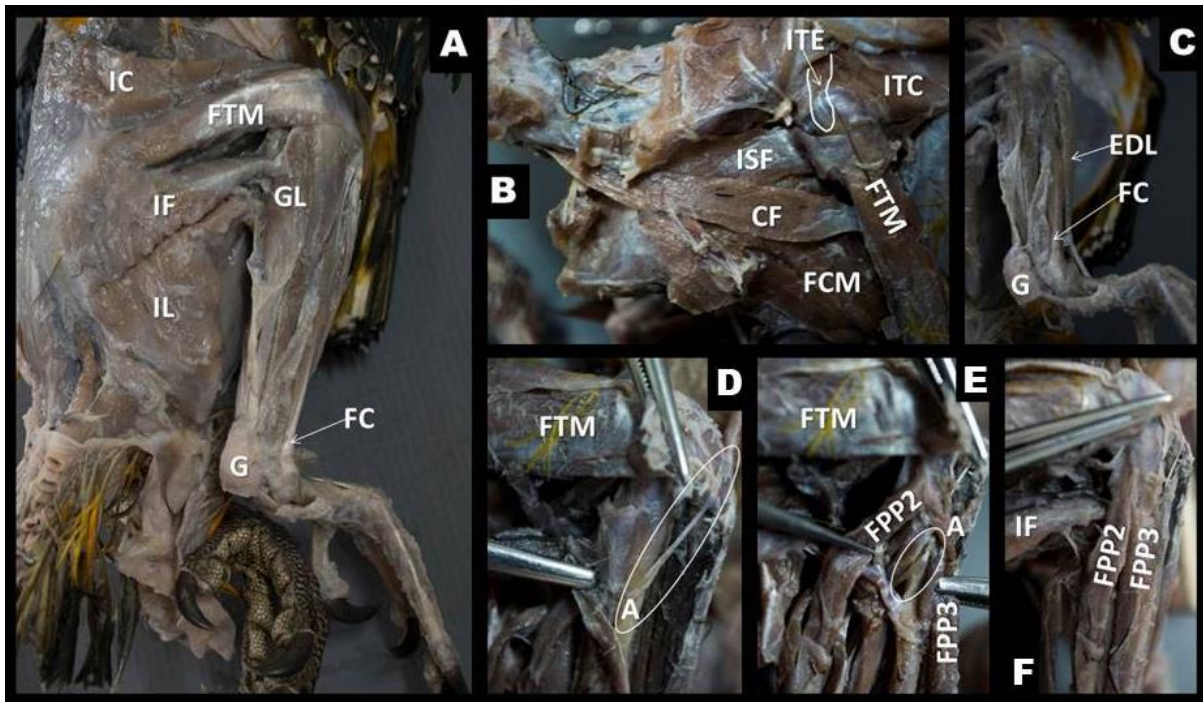


Figura 5. Membro pélvico direito de *Ara ararauna*. (A) Vista lateral do membro pélvico. (B) Vista lateral dos músculos profundos da pelve. (C) Vista lateral do tibiotalarso. (D) Vista lateral da região do joelho mostrando o tendão de inserção do m. ambiens. (E) Vista lateral do tibiotalarso proximal. (F) Vista lateral do tibiotalarso proximal mostrando a fusão da origem dos m. flexores perfurantes e perfurados dos dedos II e III.

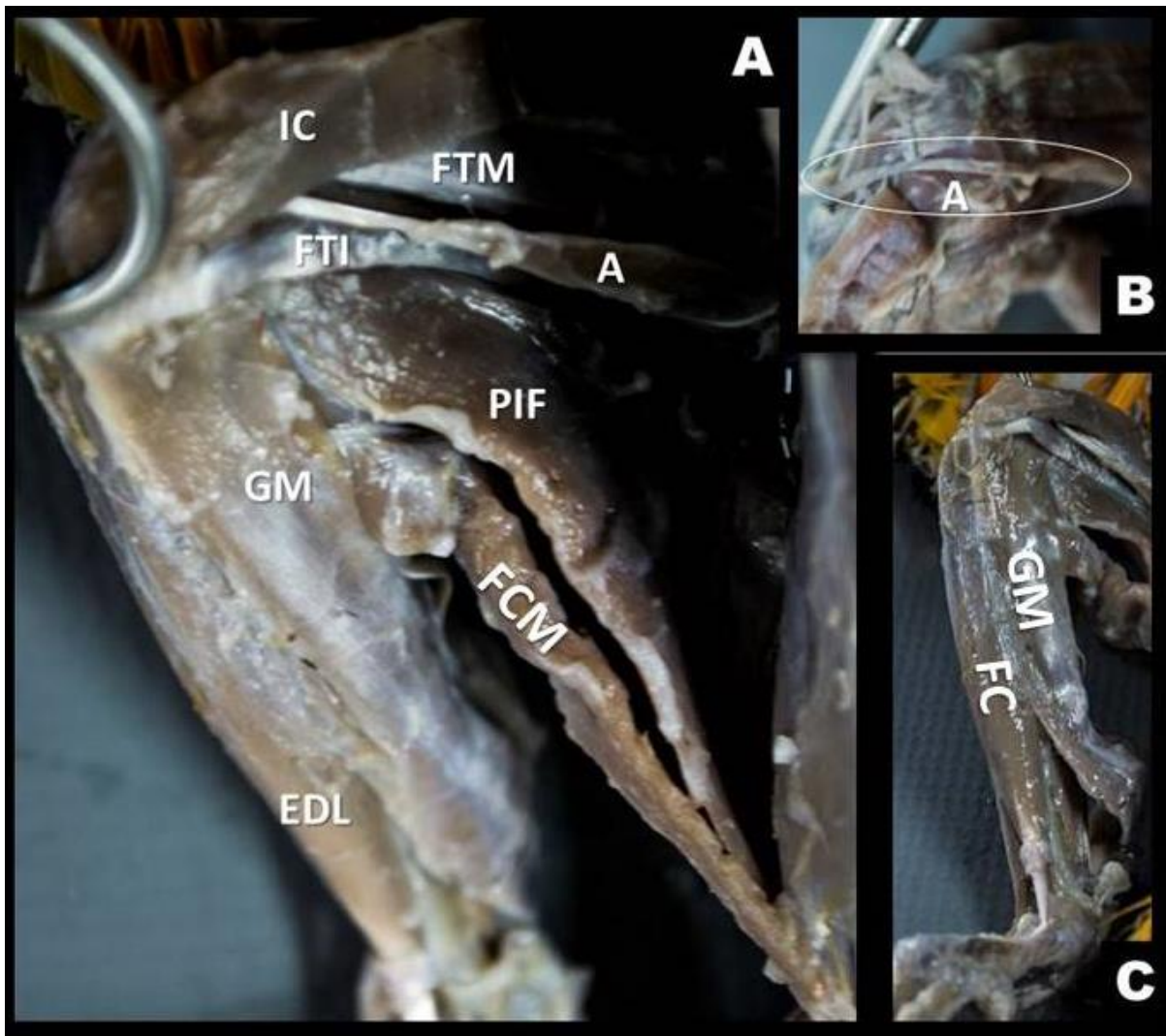


Figura 6. Membro pélvico de *Ara ararauna*. (A) Vista medial da coxa e perna. (B) Vista medial do joelho indicando o tendão de inserção do m. ambiens. (C) Vista medial do tibiotarso.

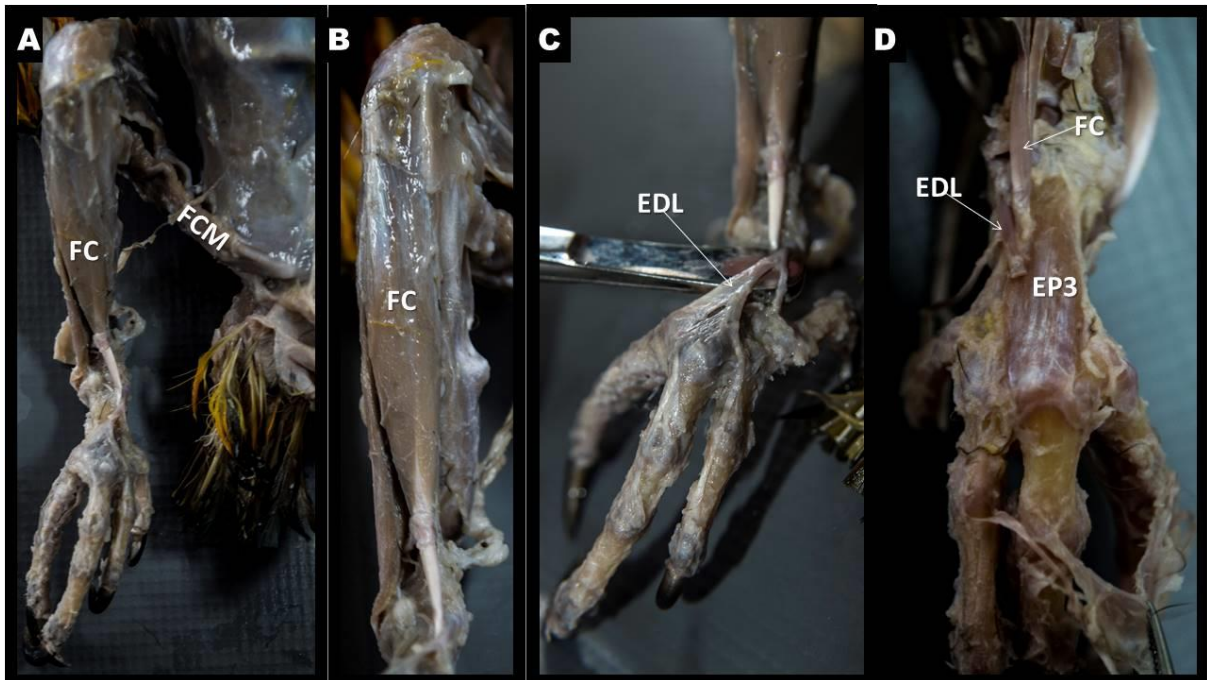


Figura 7. Membro pélvico de *Ara ararauna*. (A) Vista dorsal do membro pélvico. (B) Vista dorsal do tibiotarso. (C) Vista dorsal do pé indicando o tendão de inserção do m. extensor digital longo (atenção ao ramo para o dedo I). (D) Vista dorsal do pé indicando o m. extensor próprio do dedo III, o tendão de inserção do m. fibular curto e o tendão de inserção seccionado do m. extensor digital longo.

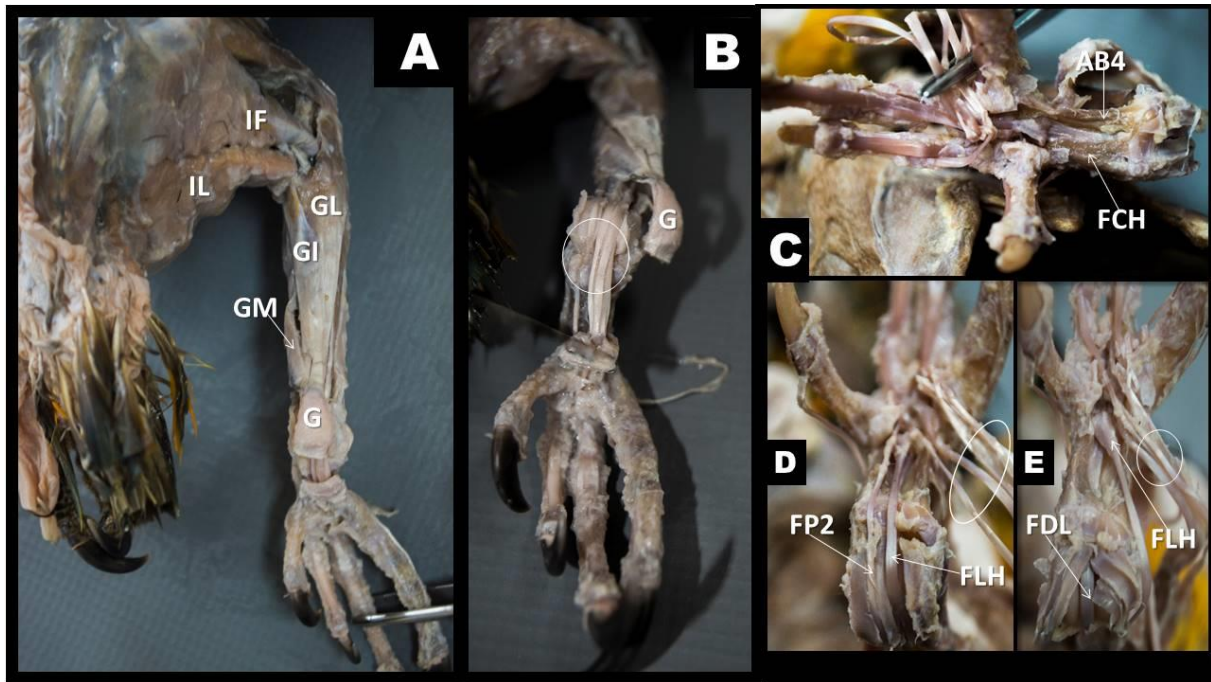


Figura 8. Membro pélvico de *Ara ararauna*. (A) Vista caudal do membro pélvico. (B) Vista plantar indicando os tendões de inserção dos m. flexores superficiais com o círculo branco e o tendão de inserção comum do m. gastrocnêmio. (C) Vista plantar do pé indicando com as setas os m. flexorflexor curto do hálux e abdutor do dedo IV. (D) Vista plantar da articulação intertarsal, indicando com o círculo branco os tendões de inserção dos m. flexores superficiais, o tendão de inserção do m. flexor longo do hálux (seta) e o tendão de inserção do m. flexor perfurado do dedo II separado dos demais flexores superficiais, em seu canal próprio na cartilagem tibial. (E) Vista plantar do pé, indicado com o círculo branco os tendões de inserção dos m. flexores superficiais, a junção dos tendões de inserção dos m. flexor digital longo e flexor longo do hálux e o tendão de inserção do m. flexor digital longo exposto através da secção da cartilagem tibial,