

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**ESTUDO ANATÔMICO COMPARATIVO DOS  
MÚSCULOS DA COXA DE *Cebus* spp. (ERXLEBEN,  
1777; PRIMATES, CEBIDAE)**

Vanessa de Souza Vieira

Bióloga

UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS - BRASIL

MAIO 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ESTUDO ANATÔMICO COMPARATIVO DOS  
MÚSCULOS DA COXA DE *Cebus* spp. (ERXLEBEN,  
1777; PRIMATES, CEBIDAE)**

**Vanessa de Souza Vieira**

**Orientador: Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva**

**Co-orientador: Prof. Dr. Tales Alexandre Aversi-Ferreira**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária - UFU, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS - BRASIL

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

V658e  
2013 Vieira, Vanessa de Souza, 1983-  
Estudo anatômico comparativo dos músculos da coxa de *Cebus* spp. (Erxleben, 1777; Primates, Cebidae) / Vanessa de Souza Vieira. -- 2013.

36 f. : il.

Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Anatomia veterinária - Teses. 3. Anatomia comparada - Teses. 4. Macaco - Anatomia - Teses. I. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 619

Compreendemos o efeito, já é muito; do efeito remontamos à causa, e julgamos a sua grandeza pela grandeza do efeito; mas a sua essência íntima nos escapa igual a da causa de uma multidão de fenômenos... Diante desses problemas insondáveis a nossa razão deve humilhar. Deus existe... É sua essência manifestando-se.

Allan Kardec (A Gênese)

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais **José César Vieira** e **Suely de Souza Vieira**, minha base, meu tudo,  
pelos ensinamentos e apoio durante todos os momentos da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por estar comigo nos momentos firmes ou trêmulos, e por sempre colocar na minha vida pessoas boas e amigas, para me auxiliar na caminhada.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Frederico Ozanam Carneiro e Silva, por aceitar me orientar, pelos conselhos, apoio e ensinamentos.

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. Tales Alexandre Aversi-Ferreira, por ter acreditado na minha capacidade, pelos ensinamentos de Ciência e de Deus durante esta caminhada.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

A Secretária Célia Regina por sempre nos atender com carinho e boa vontade.

Aos meus pais José César Vieira e Suely de Souza Vieira pelo apoio incondicional, pelo auxílio nos momentos de desespero, e por estar sempre presente em minha vida.

Aos meus irmãos Cristiano César Souza Vieira e José César Vieira Junior, por tornar minha vida tão especial.

Ao meu noivo Ananias Matias Siqueira, pelo apoio e paciência durante essa caminhada.

Aos colegas do LABINECOP, Guilherme Nobre (obrigada pela sua amizade, apoio e caronas), Lúcia Helena (por me receber sempre como hóspede com carinho e boa vontade), Roqueline, Gabriel, Tainá e Sylla.

Às minhas amigas Nayane Peixoto, Aline Cristina, Fernanda Castro e Flávia Soares pela amizade e apoio em Uberlândia. Eliene Ramos, por esta comigo em todos os momentos sempre com uma palavra de auxílio, Priscilla Bonfim (Historiadora) pelas longas conversas sobre evolução. Meninas, obrigada pelas risadas intensas durante nossas “terapias”.

Ao Zânio Vieira de Abreu (*in memorian*) por ter sido muitas vezes, mesmo sem saber, minha inspiração para não desistir dos meus objetivos.

Aos colegas de mestrado pessoas muito especiais, Lucas, Tharlianne, Luciana e Lazinho (Laboratório de Anatomia Humana), obrigada pela força.

A todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente na trajetória deste meu sonho que é o mestrado.

**SUMÁRIO**

	<b>Página</b>
SUMÁRIO.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT .....	iii
I. INTRODUÇÃO.....	4
II. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
II. a. Primatas.....	7
II. b. Gênero <i>Cebus</i> .....	7
II. c. Anatomia comparativa da coxa de primatas.....	8
III. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSSÃO.....	27
VI. CONCLUSÕES.....	28

## ESTUDO ANATÔMICO COMPARATIVO DOS MÚSCULOS DA COXA DE *Cebus* spp. (ERXLEBEN, 1777; PRIMATES, CEBIDAE)

**RESUMO:** Objetivou-se neste trabalho fazer um estudo anatômico dos músculos da coxa de macacos *Cebus* spp.. Foram analisados 16 antímeros de 8 espécimes adultos de macaco-prego (*Cebus* spp.), sendo 7 machos e 1 fêmea. Para fixação injetou-se pela veia femoral, uma solução de 10% de formaldeído com 5% de glicerina. Nenhum animal foi eutanasiado para os fins deste estudo: quatro deles sofreram mortes accidentais em seu habitat natural e foram doados ao Laboratório de Anatomia, Bioquímica, Neurociência e Comportamento de Primatas (LABINECOP) da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, o restante foram doados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Foram observadas a origem e inserção dos músculos: tensor da fáscia lata, sartório, reto femoral, vasto lateral, vasto medial, vasto intermédio, adutor magno, adutor longo, adutor curto, pectíneo, grátil, bíceps femoral, abdutor crural caudal, semitendinoso, semimembranoso próprio e acessório. A musculatura da coxa de *Cebus* spp., em termos gerais, são mais semelhantes aos babuínos, supostamente por ambos serem quadrúpedes, apresentarem cauda, comportamento semi-bípede e arborícola.

**Palavras-chaves:** Macaco-prego, morfologia, anatomia comparativa, Platyrhini

**COMPARATIVE ANATOMICAL STUDY OF THIGH MUSCLE *Cebus* spp.  
(ERXLEBEN, 1777; PRIMATES, CEBIDAE)**

**ABSTRACT:** The objective of this paper to study the anatomy of the thigh muscles of *Cebus* spp. We used 16 members of eight 8 monkey (*Cebus* spp.), 7 males and 1 female. For perfusion fixation was performed through the femoral vein of 10% formaldehyde at 5% glycerin. No animals were euthanized for the purposes of this study: four of them suffered accidental deaths in their natural habitat and were donation from Laboratory of Anatomy, Biochemistry, Neuroscience and Behaviour of Primates (LABINECOP) Federal University of Goias, Campus of Catalão, rest of them donation to the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA). It described the origin and insertion of muscles: tensor fascia lata, sartorius, rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, vastus intermedius, adductor magnus, adductor longus, adductor short, pectineus, gracilis, biceps femoris, adductor cruris caudalis, semitendinosus, semimembranosus own accessory. The thigh muscles of *Cebus* spp., In general, are more similar to baboons, presumably because both are quadrupeds, submit tail behavior semi-bipedal and arboreal.

**Keywords:** Capuchin monkey, morphology, comparative anatomy, Platyrrhini

## I. INTRODUÇÃO

A infra-ordem Platyrrhini abrange os macacos do Novo Mundo (neotropicais) representando o táxon com maior número de espécies dentre os primatas (IUGHETTI, 2008). Os macacos do gênero *Cebus* são neotropicais pertencendo à família Cebidae, estes animais tem a classificação de espécies bastante confusa e ao longo do tempo vem apresentando modificações (RYLANDS et al., 2000; PINHA, 2007).

O gênero *Cebus* apresenta as pernas mais longas que os braços, os dedos possuem tamanho médio e são levemente diferenciados, a cauda apresenta um terço distal preênsil, o que facilita na locomoção arborícola e auxilia na sustentação do corpo quando o animal está em posição semi-bípede (NAVES et al., 2006; AVERSI-FERREIRA et al., 2007a), assim a cauda ancora o corpo e livra a mão. A cauda ainda proporciona força de alavanca enquanto o animal está sentado ou em “pé” executando fortes ações extrativistas (como levantar e bater, no caso da quebra de frutos com pedras como “martelos”) (GARBER; REHG, 1999; MANNU, 2002; FRAGASZY; VISALBERGHI; FEDIGAN, 2004; VISALBEGHI et al., 2004; OTTONI, REZENDE; IZAR, 2005; FALÓTICO, 2006; BIONDI, 2010). O tamanho da cauda é menor do que dos outros primatas neotropicais (ANKEL-SIMONS, 2000). O bipedalismo acontece em algumas ocasiões, como ocorre em outras espécies de primatas quadrúpedes, quando os animais transportam objetos nos membros torácicos (NAKATSUKASA et al., 2004).

Esses animais ficam grande parte do tempo no dossel das árvores, utilizam os membros torácicos para agarrar e os membros pélvicos para impulsão, ocasionalmente descem ao solo para forragear (AVERSI-FERREIRA et al., 2005a; PEREIRA-DE-PAULA et al., 2010). O uso de substrato é influenciado por características do ambiente, como a forma, a distribuição dos recursos alimentares e o perigo de predação (ENSTAM; ISBELL, 2004; BIONDI, 2010). Steudel (2000), argumenta que a locomoção arbórea é mais custosa do que a terrestre para mamíferos em geral. O padrão locomotor apresentado por *Cebus*, caminhadas e corridas quadrúpedes, ainda combinadas com saltos frequentes e escaladas, encaixa no padrão de deslocamento a alto custo (BIONDI, 2010). Segundo Fragaszy et al. (2004), o gasto de energia nas posturas, locomoção e em outras posturas cansativas, faz parte de um alto orçamento energético para o gênero *Cebus*.

O hábito alimentar dos *Cebus*, é predominantemente de frutos, mas em épocas de escassez, eles recorrem a algumas fontes alternativas como folhas, néctar e mais raramente insetos (PERES, 1994; SABBATIN et al., 2008). A habilidade de manipular alimentos é uma vantagem para que eles consigam explorar outras fontes nutrionais que não são acessíveis a outras espécies de primatas (SABBATIN et al., 2008).

Estudos envolvendo macacos do gênero *Cebus*, foram realizados nas áreas de anatomia comparativa do membro torácico, ombro e braço (AVERSI-FERREIRA et al., 2007a, 2007b, 2007c), antebraço (AVERSI-FERREIRA et al., 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2011a); anatomia do membro pélvico, inervação da coxa e perna (AVERSI-FERREIRA et al., 2011b; ABREU et al., 2012), e músculo reto femoral (AMADO et al., 2011); neuroanatomia (WATANABE, 1982; WATANABE; MADEIRA, 1982; BORGES; FERREIRA; CAIXETA, 2010; PEREIRA-DE-PAULA et al., 2010), comportamento e uso de ferramentas (AVERSI-FERREIRA et al., 2010, 2011b; RESENDE; OTTONI, 2002; MANNU, 2002), fisiologia cortical (LIMA; FIORANI; GATTAS, 2003), índice de encefalização (AREIA, 1995; BYRNE, 2000), memória (TAVARES; TOMAZ, 2002).

O estudo anatômico comparativo de primatas, apresenta relevância para as ciências anatômicas e fisiológicas, bem como para outras áreas das ciências da saúde e biológicas, como filogenia e evolução (COOPER, 1968; MOULIAS; BERAT-MULLER, 1968; AVERSI-FERREIRA, 2007c), é também importante por ter a possibilidade de preencher as lacunas geradas em ciências derivadas, como a compreensão de aspectos evolutivos e comportamentais (AVERSI-FERREIRA et al., 2010, 2011b).

Aversi-Ferreira et al. (2011a) relatam que estudos anatômicos é de importância na Medicina Veterinária, pois os dados podem auxiliar procedimentos, e o conhecimento da anatomia deste primata pode ser um fator importante para preservação e proteção quando estes animais são levados às clínicas veterinárias após acidentes, ou mesmo necessitando de cirurgia ou tratamento clínico, pois esses animais são alvos fáceis de acidentes (KINDLOVITS, 1999; AVERSI-FERREIRA et al., 2011a) já que são encontrados frequentemente vivendo em ambientes urbanizados.

As poucas informações sobre a anatomia desse grupo, principalmente quanto ao membro pélvico, na literatura científica brasileira e mundial, justificam a importância deste estudo, que teve por objetivo estudar a origem e inserção dos músculos da coxa de *Cebus spp.*, e comparar os resultados com a literatura sobre a anatomia de babuínos, chimpanzés e humanos modernos.

## II. REVISÃO DE LITERATURA

### II. a. Primatas

Os primatas surgiram a mais de 60 milhões de anos e apresenta uma ordem que se distingue principalmente, pela grande flexibilidade de comportamento dos indivíduos (TOMASELLO, 2000).

Os animais da ordem Primata é constituída por cerca de 200 a 230 espécies em todo o mundo (COWLISHAW; DUNBAR, 2000; CAZZADORI, 2007). Os antropoides formam duas classes, os Catarrinos que são os Macacos do Velho Mundo, como por exemplo: Chimpanzés (*Pan*), babuínos (*Papio*), e Platirrinos que são Macacos do Novo Mundo, por exemplo, os *Cebus* (POUGH; JANIS; HEISER, 2008). A principal característica que diferencia os macacos do novo mundo e do velho mundo são as narinas. Nos catarrinos estas são achatadas enquanto que nos Platirrinos as narinas são separadas e abertas lateralmente (AURICCHIO, 1995).

O comportamento dos primatas baseia-se em informações representadas mentalmente e adquirido individualmente, atribuindo principalmente à coleta de alimentos e relacionamento social; humanos e primatas não humanos compartilham adaptações cognitivas: noção de espaço, reconhecimento de objetos, uso de ferramentas, categorização, quantificação, entendimento de relações sociais, comunicação, aprendizado social e cognição social (TOMASELLO, 2000) no geral todos os primatas apresentam semelhanças, principalmente na estrutura corpórea, e em relação à postura e presença de cinco dedos em cada mão (CHAMPNEYS, 1871; AVERSI-FERREIRA, 2005b).

A crescente atenção voltada para estudos relacionados a primatas não humanos se deve às suas semelhanças anatômicas, fisiológicas e etológicas com o homem, semelhanças estas que qualificam estes animais como modelos para testes de fármacos que depois poderão ser aplicados em humanos (AURICCHIO, 1995; PRADO, 2010).

### II. b. *Cebus* spp.

Distribuídos em toda América do Sul e Central, os primatas neotropicais estão agrupados em duas famílias a Callitrichidae e Cebidae (NOWAK, 1991; GROVES,

1992), porém alguns autores os agrupam em cinco famílias, incluindo Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Athelidae (RYLANDS et al., 2000). Enquanto os primatas do velho mundo são vastamente distribuídos na África, Ásia e Arquipélago Japonês, sendo divididos em três grandes famílias caracterizadas como Cercopithecidae, Hylobatidae e Hominidae/ Pongidae (COWLISHAW; DUNBAR, 2000; CAZZADORE, 2007).

Entre os primatas do Novo Mundo, os *Cebus* apresentam grande distribuição geográfica, estando presente no extremo norte da América do Sul, Amazônia, Florestas da Costa do Brasil, Cerrado, e no sul da Argentina (FREESE; OPPNHEIMER, 1981).

As espécies que constituem o gênero *Cebus* são animais robustos, apresenta porte médio, com peso aproximado de 3 Kg, exibem um tufo de pelos eretos parecendo um topete quando adultos e popularmente são conhecidos como macaco-prego devido ao formato de sua glande peniana (SILVA; FERREIRA, 2002).

Os animais do gênero *Cebus* pertencem à família Cebidae e juntamente com o mico-de-cheiro (*Saimiri* spp.) são agrupados na subfamília Cebinae (RYLANDS et al., 2000).

As denominações nas espécies do gênero *Cebus* foram criadas por Erxleben em 1777, e sofreram modificações ao longo do tempo por ter sido feitas análises mais profundas dentre outras características na morfologia, padrão de coloração dos pelos, dimorfismo sexual, presença ou ausência de tufos (SILVA JUNIOR, 2001).

O *Cebus* tem sido caracterizado como um dos grupos taxonômicos mais confusos entre os mamíferos neotropicais, a dificuldade na identificação desses animais se deve ao complexo polimorfismo, fazendo com que a diferenciação dos caracteres diagnósticos das espécies não seja simples, sendo estes divididos em dois grupos: os caiararas (sem tufo) e os macacos-prego (com tufo) (SILVA JUNIOR, 2001, 2002).

Mesmo estando separados filogeneticamente por mais de 40 milhões de anos, estes macacos platirrinos, sob certos aspectos, são comparados aos chimpanzés (*Pan troglodytes*) que são catárrinos por compartilharem muitas características peculiares: alta tolerância social, longo período de infância, partilha de alimento além da diáde mãe-filhote, predação de vertebrados, alta razão neocortical, além da utilização espontânea de ferramentas (VISALBERGHI; Mc GREW, 1997).

Flexibilidade, oportunismo e adaptabilidade são as marcas do sucesso adaptativo dos animais do gênero *Cebus* (FRAGASZY; VISALBERGHI; FEDIGAN, 2004). Os primatas deste gênero são altamente manipulativos e encefalizados. Dentre os macacos do Novo Mundo, chamam a atenção por apresentarem a maior variabilidade e maiores taxas de uso de ferramentas em cativeiro e em campo, além dos melhores desempenhos em experimentos que envolvem manipulação complexa de objetos (FRAGASZY; VISALBERGHI; ROBINSON, 1990; VISALBERGHI; LIMONGELLI, 1994). Os macacos-prego utilizam muitos objetos como ferramentas, até mesmo varetas são utilizadas como sonda para extrair melado de recipientes e pedras como martelos para abrir objetos mais duros (WESTERGAARD; FRAGASZY, 1987; ANDERSON, 1990; PRADO, 2010). Em 1998, Philips observou *C. albifrons* fazendo a utilização de folhas como copinhos para retirar água das cavidades de árvores. Outrossim exibem uma certa inteligência que, provavelmente, interfere nas noções dos aspectos causais de suas ações de utilização de ferramentas (VISALBERGHI; TRINCA, 1989; VISALBERGUI; LIMONGELLI, 1994; VISALBERGHI; FRAGASZY; SAVAGE-RUMBAUGH, 1995). Sendo assim, pode ser utilizada a definição de uso de ferramentas por Van Lawick-Goodall (1970), que define o uso de ferramentas como uma extensão funcional do corpo, que é utilizado para atingir certa meta.

A alimentação dos *Cebus*, é constituída de frutas, presas animais, brotos, folhas e haste, é um animal oportunista podendo variar sua alimentação de acordo com a disponibilidade no ambiente habitado (ROBINSON; JASON, 1987; FRAGASZY; VISALBERGHI; ROBINSON, 1990; CAZZADORE, 2007).

### **II. c. Anatomia Comparativa da coxa de primatas**

A anatomia é a ciência que estuda a estrutura do corpo (GARDNER; GRAY, O' RAHILLY, 1978). É uma disciplina básica e está presente em vários cursos na área da saúde, sendo seu conteúdo indispensável para os estudantes dessa área (NÓBREGA; TAVARES, 2008); é importante na descrição de espécies e para a comparação entre elas (AVERSI-FERREIRA, et al., 2005b; PFRIMER, et al., 2012).

O gênero *Saimiri* conhecidos como mico-de-cheiro e *Cebus* pertence à família Cebidae. No *Saimiri*, a origem e inserção do músculo tensor fáscia lata é essencialmente o mesmo que em *Homo* origina na região anterior do lábio externo

da crista ilíaca, a partir da superfície externa da espinha ilíaca ântero-superior, porém em *Saimiri* é fundido como músculo glúteo superficial. Além disso, o músculo tensor da fáscia lata é relativamente mais robusto em *Saimiri*. No gênero *Galago* não há nenhum traço deste músculo. Na espécie *Macaca fascicularis*, o músculo tensor da fáscia lata origina na porção distal e medial do glúteo máximo, e ao contrário do macaco rhesus não possui anexos com a espinha ilíaca. Distalmente, o tensor da fáscia lata insere na fáscia lata nestes grupos estudados (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

Segundo Amado et al. (2011), no *Alouatta guariba*, o músculo reto femoral é altamente desenvolvido e apresenta dois tendões de origem proximal, um muito resistente que percorre a margem ventral do ílio, lateralmente ao músculo ílio-psoas e posterior ao músculo sartório, denominado cabeça reta, e outro tendão longo e forte, aderido firmemente à cápsula articular da articulação do quadril, denominado cabeça reflexa.

Os flexores do quadril em *Saimiri* são semelhantes aos do *Homo* com uma exceção, o músculo sartório é relativamente maior e mais robusto em *Saimiri*, unindo ao músculo grátil em sua inserção, na metade proximal da tibia. Além de ser um flexor do quadril, o sartório atua também nas rotações laterais da perna (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

*Saimiri* e *Homo* apresentam semelhança no grupo extensor da perna, em relação ao tamanho relativo do vasto lateral. Em *Saimiri* este músculo é relativamente robusto e muito forte, no *Homo* é maior parte do quadríceps (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

Alguns músculos da região posterior da coxa em *Saimiri* diferem do *Homo*. O músculo bíceps femoral é muito bem desenvolvido e tem um acessório extensivo sobre o terço médio lateral da tibia. Ele age como um poderoso flexor do joelho que é importante tanto na execução quadrúpede como nos comportamentos saltadores. Os demais músculos da região posterior da coxa são bem desenvolvidos, mas nenhum pode ser comparado ao tamanho relativo do bíceps femoral nos macacos *Samiri*, *Galago*, *Macaca fasciculares* e *Macaca mulatta* (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

O gênero *Homo* apresenta duas cabeças, a longa e a curta, do bíceps femoral. No entanto, os macacos *Saimiri*, *Macaca fascicularis* e *Rhesus* possuem

apenas uma cabeça, a longa que se origina da porção lateral da tuberosidade isquiática e insere na fáscia lata, e para dentro da aponeurose da metade proximal da perna. A ação do bíceps femoral é a mesma no macaco de cauda longa e em *Homo* (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

O músculo semimembranoso próprio em *Macaca fascicularis* origina a partir da borda inferior lateral da tuberosidade isquiática, lateral para a origem do semimembranoso acessório, e medial ao semitendinoso. O semimembranoso próprio insere por um tendão curto na face medial da tuberosidade da tíbia. Quando flexionado, o semimembranoso próprio auxilia na flexão e rotação medial da perna. Semimembranoso acessório origina na porção inferior da tuberosidade isquiática e insere no eixo do fêmur medial à linha áspera. Semimembranoso acessório auxilia na adução da coxa. O *Homo* apresenta somente o semimembranoso próprio (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

O músculo semitendinoso em *Macaca fascicularis* não difere do *Homo*. Identificável por um longo tendão de inserção, esta situado na face caudal e medial da coxa, origina da porção inferior e medial na tuberosidade do ísquio, por um tendão comum a ele e a cabeça longa do bíceps femoral, mas também resulta de uma aponeurose que liga as superfícies adjacentes dos dois músculos para a extensão de cerca 7,5 cm. (ACKERMANN, 2003).

O grupo adutor de *Saimiri* é notável por uma razão principal: o tamanho relativo do músculo grátil, que em *Homo*, como o nome indica, é fino. No entanto, *Saimiri* possui um músculo grátil poderoso que se liga com o sartório para formar um tendão comum que insere no terço medial proximal da tíbia (GRAY, 2000; ACKERMANN, 2003).

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se 16 antímeros de 8 espécimes adultos de macaco-prego (*Cebus* spp.), sendo 7 machos e 1 fêmea, pesando 1-3 kg. Nenhum animal foi eutanasiado para este estudo: quatro deles sofreram mortes acidentais em seu habitat natural e foram adquiridas da coleção anatômica do Laboratório de Anatomia, Bioquímica, Neurociência e Comportamento de Primatas (LABINECOP) da Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão. O restante deles pertencia ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e foram doados para a Universidade Federal de Goiás na década de 1970. Este trabalho foi aprovado pelo Comitê Institucional de Ética da Universidade Federal de Goiás (COEP-UFG 81/2008, a autorização do IBAMA número 15275).

Todos os procedimentos que envolvem os animais foram feitos de acordo com as diretrizes da Sociedade Brasileira de Experimentação Animal (COBEA). Após a tricotomia com lâmina de barbear, os animais foram incubados em água à temperatura ambiente por 10-12 horas, e então recebeu perfusão, pela veia femoral, a solução de 10% de formaldeído com 5% de glicerina para a fixação. Os animais foram conservados em 10% de formaldeído, em cubas opacas cobertas, para evitar a penetração da luz e evaporação do formol.

Ao terminar a etapa da dissecação, foi feita a descrição dos músculos e a documentação com câmera digital (Sony, 14 megapixels). A denominação das estruturas foi baseada na descrição de humanos (GRAY, 2000; STANDRING, 2010) e de outros primatas (SWINDLER; WOOD, 1973). Sempre que possível, e por analogia, os músculos receberam os mesmos nomes daqueles descritos para humanos e de outros primatas outrora estudados, cuja referência bibliográfica foi consultada. A *Nomina Anatômica Humana* (2001) e *Nomina Anatômica Veterinária* (2012), também foram consultadas para adequar a nomenclatura utilizada com os padrões e normas internacionais.

## IV. RESULTADOS

### Músculo sartório

O músculo sartório originou-se na espinha ilíaca ântero-superior. O sartório é um músculo longo que apresenta forma de tira e desce obliquamente na coxa para a porção medial abaixo da patela. O músculo se insere em uma aponeurose que cobre o terço proximal medial da perna, abaixo da tuberosidade da tíbia (Fig. 1).

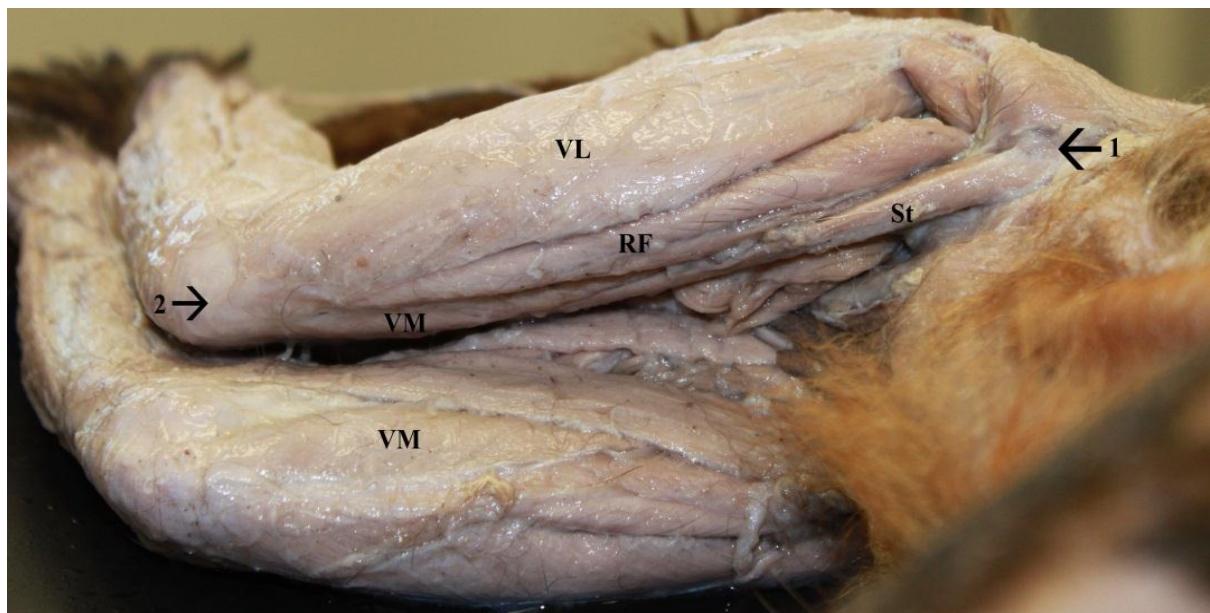


Figura 1- Fotografia da face anterior da coxa de *Cebus spp*: Vasto lateral (VL); Reto femoral (RF); Sartório (St); Vasto medial (VM); **Setas**: Origem sartório (1); Tendão do quadríceps (2)

### Músculo tensor da fáscia lata

O Tensor da fáscia lata tem sua origem na espinha ilíaca ântero-inferior. Este músculo na sua origem é intimamente ligado ao glúteo máximo, sendo os dois cobertos por uma fáscia comum. O tensor da fáscia lata se insere na fáscia lata na face lateral no terço médio proximal da coxa (Fig. 2).

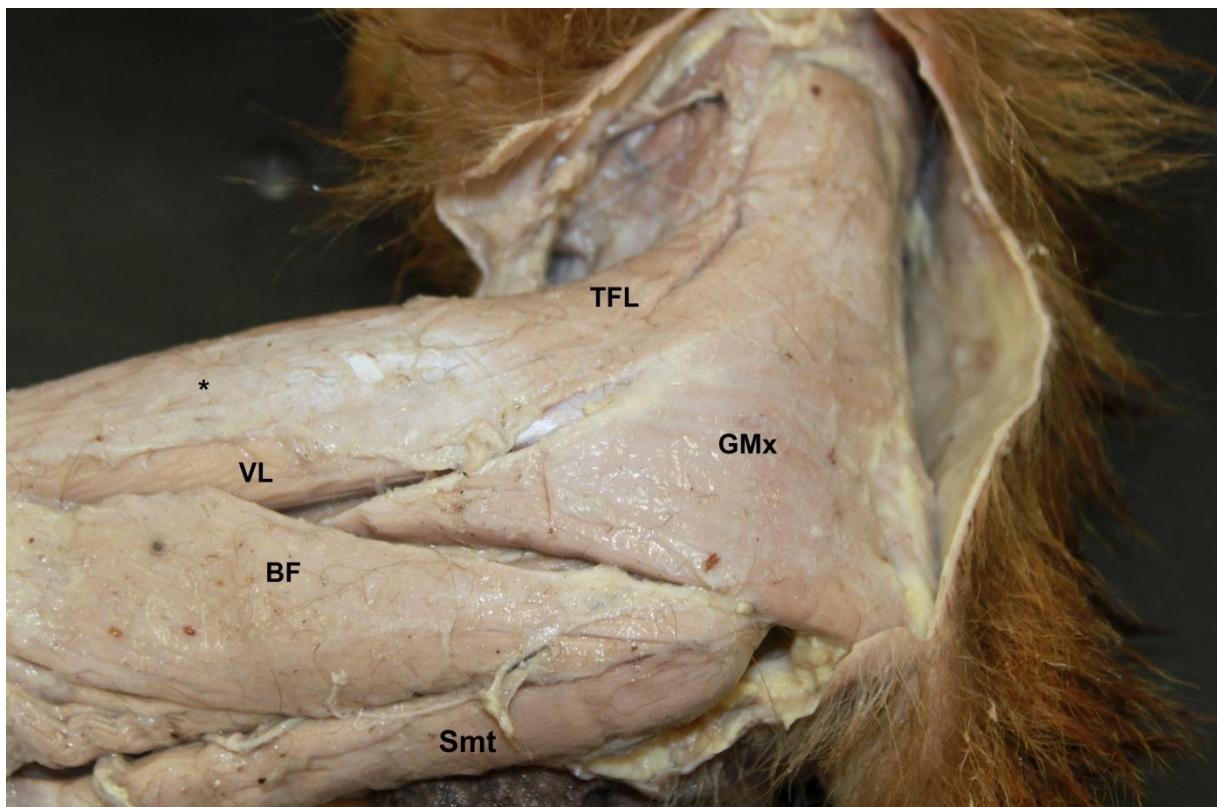


Figura 2- Fotografia da face lateral da coxa de *Cebus* spp. Músculo tensor da fáscia lata (TFL); músculo glúteo máximo (GMx); músculo bíceps femoral (BF); músculo vasto lateral (VL); músculo semitendinoso (Smt); Fáscia Lata (\*).

### Músculo reto femoral

Este músculo apresenta duas cabeças na origem, a cabeça reta originou na porção distal da espinha ilíaca ântero-inferior e a cabeça reflexa teve origem no sulco acetabular. A cabeça reflexa é fortemente aderida à cápsula da articulação do quadril e fixa o músculo com um longo tendão na face posterior até o terço proximal do músculo (Fig. 3). Troca fibras com o vasto lateral na porção distal, proximal a patela. A inserção é na base da patela no tendão do quadríceps (Fig. 1).



Figura 3- Fotografia da face lateral da coxa direita de *Cebus* spp. Músculo reto femoral (RF), músculo vasto intermédio (VI); músculo vasto lateral (VL); tendão da cabeça reflexa do músculo reto femoral (\*).

### **Músculo vasto lateral**

Origina no trocânter maior do fêmur e crista intertrocantérica. O tendão de origem cobre todo o trocânter maior. É um músculo largo e forte, troca fibras na porção distal, cranial a patela com o reto femoral. Sua inserção ocorre lateral à tuberosidade tibial, formando a porção lateral do tendão do quadríceps (Fig. 1 e 2).

### **Músculo vasto medial**

Tem sua origem na crista intetrocantérica e trocânter menor. A inserção ocorre medial à tuberosidade tibial, formando a porção medial do tendão do quadríceps (Fig.1).

### **Músculo vasto intermédio**

Origina nos dois terços distais na face anterior e lateral do corpo do fêmur e insere súpero medial aos côndilos, proximal à patela e cranial ao epicôndilo medial. Apresenta fibras musculares aderidas no lábio lateral e medial da linha áspera do fêmur.

### **Músculo bíceps femoral**

O *Cebus* apresenta apenas a cabeça longa que origina na tuberosidade isquiática na porção lateral por um tendão comum ao semitendíneo. A inserção ocorre em uma ampla aponeurose no terço proximal da tíbia, apresentando ainda um tendão que vai até o maléolo lateral. Em *Cebus* este músculo não é bicipital. Músculo muito desenvolvido, ocupando boa parte do aspecto lateral da coxa (Fig. 2 e 4).



Figura 4- Fotografia da face lateral da coxa direita de *Cebus*. Músculo vasto lateral (VL); músculo bíceps femoral (BF); músculo semitendíneo (Smt).

### Músculo abdutor crural caudal

Origina no processo lateral entre a primeira e segunda vértebra caudal. Insere em uma ampla aponeurose no terço proximal da perna. Este músculo está póstero lateral ao bíceps femoral, e apresenta um tendão muito fino na sua origem.

### Músculo semimembranoso próprio e acessório

O semimembranoso é composto por duas partes, uma própria e outra acessória em sua origem na borda superior da tuberosidade isquiática. O semimembranoso acessório insere no lábio medial da linha áspera, e o semimembranoso próprio insere no côndilo medial da tibia na porção distal.

### **Músculo semitendinoso**

Origina na porção lateral da tuberosidade isquiática. Insere no côndilo medial da tibia. É facilmente identificável por ter um longo tendão na sua inserção. Origina por um tendão comum ao bíceps femoral (Fig. 4). Cruza posteriormente a coxa latero medialmente.

### **Músculo pectíneo**

O pectíneo é um músculo quadrangular achatado, origina-se na linha pectínea do púbis, e desce póstero lateral inserindo na linha pectínea do fêmur.

### **Músculo adutor longo**

Origina no terço médio da sínfise púbica, posterior ao grátil. Insere no lábio medial da linha áspera do fêmur. Músculo largo em forma de leque.

### **Músculo adutor magno**

O músculo adutor magno tem origem no ramo inferior do púbis e tuberosidade isquiática, e inserção no côndilo medial do fêmur.

### **Músculo adutor curto**

Origina no ramo inferior do osso pubis. Insere na linha pectínea e terço proximal do lábio medial da linha áspera do fêmur.

### **Músculo grátil**

O grátil na sua origem é fixado por uma aponeurose na margem medial do ramo inferior do osso púbis e no ramo superior do ísquo, é um músculo largo em forma de fita, que estreita-se proximal a sua inserção onde se une ao tendão do músculo sartório e insere próximo medial a tibia (Fig. 5).

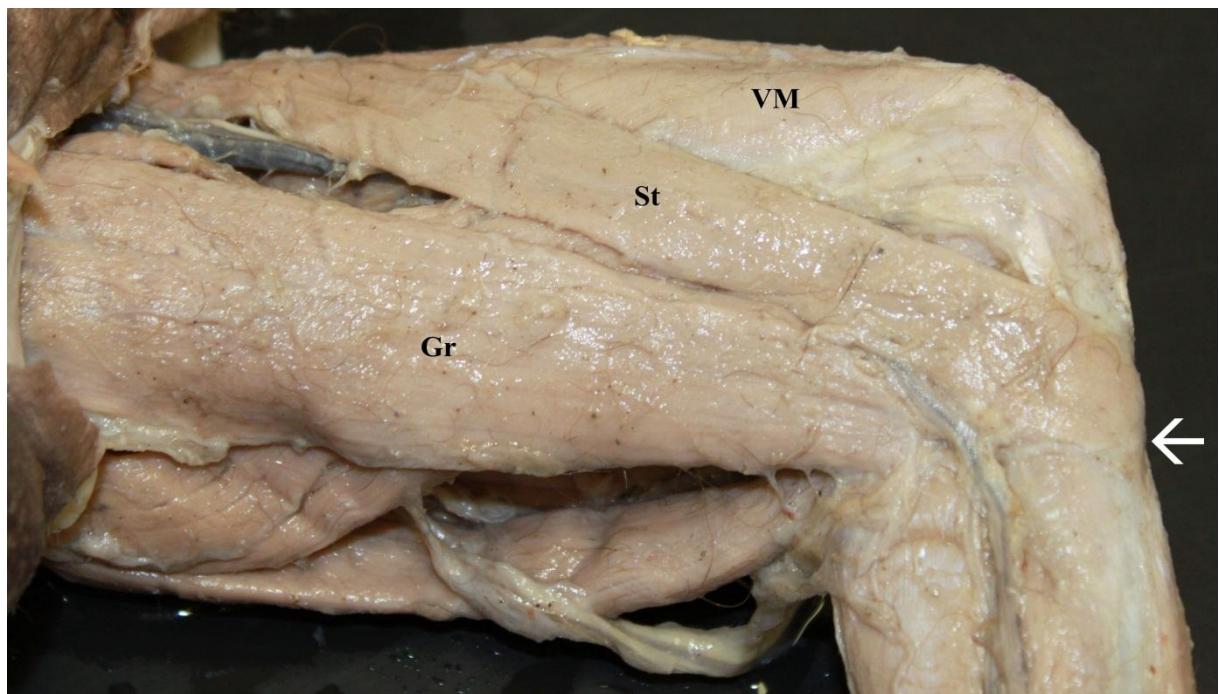


Figura 5- Fotografia da face medial da coxa esquerda de *Cebus* spp. Vasto medial (VM); Sartório (St); Grátil (Gr). Seta: inserção do sartório.

## V. DISCUSSÃO

Segundo Swindler e Wood (1973), os músculos anteriores da coxa são compostos pelo tensor da fáscia lata, sartório e quadríceps femoral. No *Cebus*, assim como descrito em humanos, o quadríceps foi facilmente identificável, os quatro músculos são separados na origem, porém se combinam em uma injeção aponeurótica e tendínea na tíbia (GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

Standring (2010), cita que o músculo sartório em humanos tem origem na espinha ilíaca ântero-superior, semelhante ao que encontramos no *Cebus*, e diferente do descrito por Swindler e Wood (1973), em chimpanzés e babuínos, nestes a origem ocorre caudal à crista ilíaca ao longo da borda acetabular do ílio. Em humanos, chimpanzés, babuínos e *Cebus*, é o músculo mais longo da coxa, tem forma de fita e cruza latero medialmente a coxa. Na inserção um fino tendão achatado substitui as fibras musculares e curva-se obliquamente e anteriormente, expandindo-se em uma ampla aponeurose inserida sobre o grátil e semitendinoso até a face medial da tíbia (TESTUT; LATARGET, 1959; SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

O Tensor da fáscia lata em *Cebus* tem sua origem na espinha ilíaca ântero-inferior. Diferente do descrito em babuínos e chimpanzés, nestes origina em uma aponeurose da borda acetabular do ílio, e de humanos onde a origem ocorre nos 5cm anteriores no lábio externo da crista ilíaca, na face lateral da espinha ilíaca ântero- superior e parte da insíssura caudal a mesma (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010). Este músculo em *Cebus* na sua origem é intimamente ligado ao glúteo máximo, sendo os dois músculos cobertos por uma fáscia comum, o que foi observado também em babuínos por Swindler e Wood (1973), que colocaram esta particularidade como raramente observada em humanos e antropóides. A inserção é semelhante nas quatro espécies, ocorre na fáscia lata, onde funde-se com ele no terço médio e superior da coxa (SWINDLER; WOOD 1973; GRAY 2000; STANDRING, 2010).

O músculo reto femoral em *Cebus* é semelhante ao descrito em babuínos, chimpanzés e humanos quanto à forma, que é fusiforme, e origem, na espinha ilíaca ântero-inferior (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010), como descrito em humanos observamos semelhança quanto aos tendões de origem, que

são dois, constituindo a cabeça reta, fixada na espinha ilíaca ântero-inferior, e um tendão reflexo, fixado no sulco acima do acetábulo e da cápsula fibrosa da articulação do quadril (GRAY, 2000; STANDRING, 2010). Swindler e Wood (1973) citam que babuínos e chimpanzés apresentam somente um tendão. No *Cebus* o músculo reto femoral é estreito, diferente do descrito em humanos. Quanto à inserção os quatro gêneros apresentam semelhanças, ocorre em uma larga e espessa aponeurose que ocupa o terço distal da superfície posterior e gradualmente estreita- se em um tendão achatado que se insere na base da patela (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

O músculo vasto lateral nos gêneros comparados não apresenta variações na origem que ocorre no trocânter maior do fêmur (SWINDLER; WOOD 1973; GRAY, 2000; STRANDRING, 2010), e inserção na porção lateral, em uma aponeurose patelar, onse se insere o quadríceps femoral, o tendão se insere na tuberosidade da tibia. Em todos comparados, o vasto lateral é o maior componente do quadríceps femoral. Em *Cebus* troca fibras na sua porção distal com reto femoral.

O músculo vasto intermédio apresentou diferença nos gêneros comparados, em *Cebus* o músculo originou-se nos dois terços inferiores do corpo do fêmur, nas outras espécies a origem ocorre nos dois terços superiores do fêmur na face anterior e lateral do corpo do fêmur, a inserção ocorre semelhante em todos, na parte profunda do tendão do quadríceps, na base da patela (SWINDLER; WOOD 1973; GRAY 2000; STRANDRING, 2010).

Swindler e Wood (1973), citam que em babuínos e chimpanzés o músculo vasto medial origina-se na linha intertrocantérica e trocânter menor do fêmur, semelhante ao que encontramos no *Cebus*. Em comparação a humanos, apresenta divergência, pois sua origem é na parte inferior da linha intertrocantérica, linha espiral, lábio medial da linha áspera, porção proximal da linha supracondilar medial, tendões dos adutores longo e magno e no septo intermuscular medial (GRAY, 2000; STADING, 2010). A inserção nos quatro gêneros é semelhante, ocorre na borda medial da patela no tendão do quadríceps (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

No *Cebus* o pectíneo é um músculo quadrangular achatado, origina-se na linha pectínea do púbis, e desce pôsterior lateralmente para a linha pectínea do

fêmur, semelhante ao descrito em humanos, babuínos e chimpanzés tanto na origem, quanto na inserção na linha pectínea do fêmur (SWINDLER; WOOD 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

O músculo adutor longo em *Cebus* tem origem lateral à sínfise púbica e, a inserção no lábio medial da linha áspera. Diferente do descrito por Swindler e Wood (1973), em babuínos e chimpanzés que origina-se no ramo superior do osso púbis, e de humanos o mesmo tem origem no ângulo entre a crista e sínfise púbica. Porém quanto à inserção todos os gêneros comparados apresentam semelhança, acontece no lábio medial da linha ápera do fêmur (SWINDLER; WOOD 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

Standring (2010), cita que o músculo adutor curto em humanos tem sua origem no ramo inferior do osso púbis, encontramos no *Cebus* origem semelhante. Swindler e Wood (1973), citam origem diferente em babuínos e chimpanzés, nestes ocorre no ramo superior do púbis, chimpanzés apresentam duas cabeças de origem e ocasionalmente pode apresentar até três. Os quatro gêneros de acordo com o que foi descrito e observado em nosso trabalho apresentam semelhanças na inserção, que ocorre na linha pectínea e no terço proximal do lábio medial da linha áspera do fêmur (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

O músculo adutor magno nos gêneros estudados apresenta semelhança na origem, no ramo inferior do púbis e tuberosidade isquiática, porém na inserção há diferenças, em *Cebus* ocorre no côndilo medial do fêmur, em babuínos, chimpanzés e humanos na tuberosidade glútea, linha áspera, e superfície poplítea do fêmur (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

Swindler e Wood (1973), citam que em babuínos, chimpanzés e humanos músculo grátil origina na margem medial do ramo inferior do púbis e margem superior do ramo inferior do ísquio, apresentando semelhança com o que observamos no *Cebus*. Porém em *Cebus* foi encontrado um músculo largo, que se liga ao sartório onde se insere em uma aponeurose no terço proximal da tibia, já no homem segundo descrito por Gray (2000), esse músculo é delgado e achatado, proximalmente largo e distalmente estreito. Em todos os gêneros a inserção estava localizada próximo medial a tibia (SWINDLER; WOOD ,1973; GRAY, 2000).

No *Cebus* o músculo bíceps femoral, é semelhante a babuínos apresenta apenas a cabeça longa, não sendo bicipital, a origem desta ocorre na tuberosidade isquiática nos gêneros comparados. Em humanos e chimpanzés, o bíceps femoral apresenta cabeça curta, e tem a mesma origem na metade lateral da linha áspera do fêmur. A inserção da cabeça longa em *Cebus* e babuínos, ocorre em uma ampla aponeurose proximal na tíbia, em humanos na cabeça da fíbula, a cabeça curta insere em humanos no côndilo lateral da tíbia, em chimpanzés próximo a face articular da cabeça da fíbula (SWINDLER; WOOD, 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

O bíceps femoral como flexor do joelho, empurra para frente no movimento quadrúpede e saltos (ACKERMANN, 2003), o bíceps ser tão vigoroso no *Cebus*, pode ser explicado pelo fato destes animais utilizarem o membro pélvico frequentemente para impulsão quando estão em atividade arborícola. As fibras tendinosas na inserção do grátil e sartório, juntamente com a inserção tendinosa do músculo bíceps femoral limita a extensão, mantendo assim o joelho em um movimento restrito, o que mantém a posição semi-bípede.

O músculo semimembranoso em *Cebus* é composto de duas cabeças uma própria e uma acessória, apresentando semelhança com babuínos, em ambos o semimembranoso próprio origina na borda superior da tuberosidade isquiática, o semimembranoso acessório origina na porção caudal da tuberosidade isquiática (SWINDLER; WOOD, 1973). Chimpanzés e humanos apresentam semelhança entre si e diferença do *Cebus*, em relação à origem que tem uma única cabeça na tuberosidade isquiática. A inserção em *Cebus* e babuínos é semelhante, a inserção do semimembranoso próprio ocorre no côndilo medial da tíbia e do acessório ocorre no lábio medial da linha áspera do fêmur. Em chimpanzés e humanos a inserção apresenta semelhança, ocorre no côndilo póstero medial da tíbia.

O músculo semitendinoso em *Cebus* tem origem na tuberosidade isquiática e inserção próximo medial a tíbia, apresentando semelhança com babuínos, chimpanzés e humanos (SWINDLER; WOOD 1973; GRAY, 2000; STANDRING, 2010).

O músculo abdutor crural caudal, não é descrito em primatas na literatura consultada para comparação neste trabalho.

## VI. CONCLUSÃO

Os músculos da coxa do macaco *Cebus* spp. descritos foram: Tensor da fáscia lata, sartório, vasto lateral, vasto medial, vasto intermédio, adutor magno, adutor longo, adutor curto, pectíneo, Grátil, bíceps femoral, abdutor crural caudal, semitendinoso, semimembranoso próprio e acessório, a musculatura da coxa de *Cebus* spp., são mais semelhantes aos babuínos, putativamente por ambos serem quadrúpedes, apresentarem comportamento semi-bípede e arborícola.

## VII. REFERÊNCIAS

- ABREU, T. et al. Comparative anatomical study of the leg s nerves of *Cebus* (barbed capuchins) with baboons, chimpanzees and modern humans. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, supl. 1, p. 113-117, dec. 2012.
- ACKERMANN, R. R. **A comparative primate anatomy:** dissection manual California: Elsevier Academic Press, 2003. p.36-59.
- AMADO, L. T. M. et al. Anatomia da fixação proximal do músculo reto femoral em humanos, *Cebus apella* e *Alouatta guariba*. **PUBVET**, Londrina, v. 5, n. 12, p. 159-165, 2011.
- ANDERSON J. R. Use of objects as hammers to open nuts by capuchins (*Cebus apella*). **Folia Primatologica**, Liverpool, v. 52, n. 54, p.138-145, 1990.
- ANKEL-SIMONS F. **Primate anatomy:** an introduction. 2. ed. California: Elsevier Academic Press, 2000, p. 284-327.
- AURICCHIO, P. **Primates do Brasil.** São Paulo: Terra Brasilis. Editorial objetiva, 1995. p. 135-169.
- AREIA, M. **Encefalização:** texto do Instituto Antropológico de Coimbra, Coimbra, 1995. 45 p.
- AVERSI- FERREIRA, T. A. et al. Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitroclear. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 291-296, 2005a.
- AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Estudo anatômico de músculos profundos do antebraço de *Cebus apella* (Linnaeus, 1766). **Acta Scientiarum.Biological Science**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 297-301, 2005b.
- AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Anatomia comparativa entre os músculos extensores do antebraço de *Cebus libidinosus* com humanos e outros primatas. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 13-15, 2006a.
- AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Anatomia comparativa entre os músculos flexores do antebraço de *Cebus libidinosus* com humanos e outros primatas. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Goiânia, v. 22, n. 1, p. 139-144, 2006b.
- AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Anatomy of the arteries of the arm of *Cebus libidinosus* (Rylands et al. 2000) monkeys. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 29, n. 3 p. 247-254, 2007a.
- AVERSI-FERREIR, T. A. et al. Anatomy of the shoulder and arm muscles of *Cebus libidinosus*. **Brazilian Journal Morphological Science**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 63-74, 2007b.

AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Estudo anatômico das artérias do ombro de *Cebus libidinosus* (Rylands, 2000; Primates, Cebidae). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 273-284, abr./jun. 2007c.

AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Comparative anatomical study of the forearm extensor muscles of *Cebus libidinosus* (Rylands et al. 2000, Primates, Cebidae), modern humans, and other Primates, with comments on Primate evolution, Phylogeny, and Manipulatory Behavior. **The Anatomical Record**, New York, v. 293, n. 12, p. 2056–2070, Dec. 2010.

AVERSI-FERREIRA, R. A. G. M. F. et al. Comparative anatomy of the thigh nerves of *Cebus libidinosus* (Rylands et al., 2000). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, Mar. 2011a.

AVERSI-FERREIRA, T. A. et al. Comparative anatomical analyses of the forearm muscles of *Cebus libidinosus* (Rylands et al. 2000): Manipulatory behavior and Tool Use. **Plos One**, Texas, v. 6, n. 7, p. e22165, 2011b.

BIONDI, L. **Comportamento posicional e uso de substrato de macacos-prego *Cebus libidinosus* spix, 1823**. 2010. 120 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2010.

BORGES, K. C. M.; FERREIRA, J. R.; CAIXETA, L. F. The prefrontal areas and cerebral hemispheres of the neotropical *Cebus apella* and their correlations with cognitive processes. **Dementia Neuropsychologia**, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 181-187, 2010.

BYRNE R. W. Evolution of primate cognition. **Cognitive Science**, Indiana, v. 24, n. 4 p. 543-570, Feb. 2000.

CAZZADORE, K.C. **Estudo do comportamento alimentar e de forrageio de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, MS**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2007.

CHAMPNEYS, F. On the muscles and nerves of a chimpanzee and a *Cynocephalus anubis*. **Journal of Anatomy Physiology**, London, v. 6, n. 1, p. 176-211, 1871.

COOPER, R. W. Small species of primates in biomedical research. **Laboratory Animals Care**, Washington, v. 8, n. 2, p. 267-279, 1968.

COWLISHAW, G.; DUNBAR, R. **Primate conservation biology**. The University of Chicago Press, Chicago, 2000. 155 p.

ENSTAM, K. L.; ISBELL, L. A. Microhabitat preference and vertical use of space Patas Monkeys (*Erythrocebus patas*) in relation to predation risk and habitat structure. **Folha Primatológica**, Basel, v. 75, n. 2, p. 70-80, 2004.

ERXLEBEN J. C. P. **System are animalis per classes, genera, species, varietalis cum synonymia et historia animalum. Classis I. Mammalia**, Leipzig, 1777. 167 p.

FALÓTICO, T. **Estudo experimental do uso de ferramentas para quebra de frutos encapsulados por macacos-prego(*Cebus apela*) em semi-liberdade.** 2006. 103 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

FRAGASZY, D. M.; VISALBERGHI E.; FEDIGAN, L. M. **The complete capuchin: the biology of genus *Cebus*.** Cambridge: Cambridge University Press, 2004, p. 25-58.

FRAGASZY D. M. et al. Wild capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) use anvils and stone pounding tools. **American Journal of Primatology**, São Paulo, v. 64, n. 4, p. 359-366, 2004.

FREESE, C. H.; OPPENHEIMER, J. R. The capuchin monkeys, genus *Cebus*. In: COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. (eds). **Ecology and behavior of neotropical Primates. Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.1, n. 6, p. 331-390, 1981.

GARBER, P. A.; REGH, J. A. The ecological role of the prehencile tail in white-faced capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). **American Journal of Physical Anthropology**, Chicago, v. 110, n. 3, p. 325-339, 1999.

GARDNER, E.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY, R. **Anatomia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 473 p.

GRAY H. 2000. **Anatomy of human body**. Lea and Febiger. Bartleby Com., Philadelphia. Disponível em: [www.bartleby.com/107/](http://www.bartleby.com/107/). Acesso em: 23 maio 2011.

GROVES, C. Order primates. In WILSON, D. E.; REEDER, D. A. M. **Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference.** 2. ed. Washington, Smithsonian Institute Press, 1992, p. 251- 262.

Hill, W. **Cebidae Part A. En :Primates : comparative anatomy and taxonomy.** London: Edinburgh University Press, 1960. 234 p.

IUGHETTI, C. G.. **Evolução cromossômica: estudo da variabilidade cariotípica em platyrhini e das homeologias e sintenias com cromossomos humanos.** 2008. 146 f. Tese (Doutorado em Biologia/Genética)-Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

KINDLOVITS A. **Clínica e terapêutica em primatas neotropicais.** Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 1999. 264 p.

LIMA, B.; FIORINI, L.; GATTAS, R. Modulation by context of a scene in monkey anterior infratemporal cortex a saccadic eye movement task. In: Congresso da Academia Brasileira de Ciências, 22, 2008. **Anais...**, Rio de Janeiro, RJ, v. 75, n. 1, p. 71-76, 2003.

MANNU, M. **O uso espontâneo de ferramentas por macacos-prego(*Cebus apella*) em condições de semi-liberdade: descrição e demografia.** 2002. 110 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2002.

MARIN K. A. et al. Anatomy of the nervous of forearm and hand of *Cebus libidinosus* (Rylands, 2000). **International Journal Morphology**. Temuco. v. 27, n.3, p.635-642, 2009.

MOULIAS, R.; BERAT-MULLER, C. N. The use of monkeys in medical research. **Press Medical**, Paris, v. 24, n. 6, p. 1201-1202, 1968.

NAKATSUKASA, M. et al. Energetic costs of bipedal and quadrupedal walking in Japonese macaques. **American Journal of Physical Anthropology**, Chicago, v. 124, n. 3, p. 248-256, 2004.

NAVES , E. A. et al. Hematological values of capuchim (*Cebus apella* - Linnaeus, 1758), in captivity. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 125-131, May/Aug. 2006.

NÓBREGA, K. S. D. A.; TAVARES, R. A aprendizagem de anatomia: A utilização de mapas conceituais como uma ferramenta instrucional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ANATOMIA, 22, 2008, Belém. **Anais...** do Congresso Brasileiro de Anatomia, Belém. 2008.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world.** 5. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1991. v. 1, p. 435-460.

OTTONI, E. B.; DE RESENDE, B. D.; IZAR, P. Walking the best nutcrackers: what capuchin monkeys (*Cebus apella*) know about others toll using-skills. **Animal cognition**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 215-219, 2005.

PFRIMER, G. et al. Historic and teaching aspects of anatomy and *Cebus* genus role in contemporary anatomy. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 30, n. 2, p. 607-612, 2012.

PRADO Y. L. P. **Análise anatomo-funcional dos músculos do antebraço e a citoarquitetura do neocôrte occipital de *Cebus libidinosus*.** 2010. 86 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, Goiânia, 2010.

PERES, C. Primate responses to phenological changes in an amazonian terra firme forest. **Revista Biotropica**, New York, v. 23, n. 3, p. 262-270, 1994.

PEREIRA-de-PAULA, J. et al. Anatomical study of the main sulci and gyri of the brain *Cebus libidinosus* (Rylands, 2000). **Neurobiologia**, Laurence, v. 2, n. 2, p. 65-78, 2010.

PHILLIPS, K. A. E.; SHERWOOD, C. C. Primary motor cortex asymmetry is correlated with handedness in capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Behavioral Neuroscience**, Washington, v.119, n. 6, p.1701-1704, 2005.

PHOUGH, F.H.; JANIS, C.M; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**, 4. ed. São Paulo: Atheneu. 2008, p. 218-239.

PINHA, P. S. **Interações sociais em grupos de macacos-prego (*Cebus libidinosus*) no Parque Nacional de Brasília**. 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)- Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

RESENDE B. D.; OTTONI, E. B. Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). **Estudos de Psicologia**, Rio Grande do Norte, v. 7, n. 1, p. 173-180, 2002.

ROBINSON, J. G.; JASON, C. H. *Capuchins, Squirrel monkeys, and Atelines: Socio ecological convergence with old world primates*. In: SMUTS, B. B.; CHERNEY, D. L.; SEYFARTH, R.M.; WARANGHAM, R. W.; STRUHSAKER, T. T. (orgs). **Primates societies**, Chicago: The University of Chicago Press, 1987. 209 p.

RYLANDS, A. B. et al. An assessment of the diversity of new world primates. **Neotropical Primates**, Washington, v. 8, n. 2, p. 61-93, jan. 2000.

RICHARD F. K.; CALLUM R; BLYTHE A. W. Anthropoid origins. **Science**, New York, v.275, p. 797, 1997.

SABBATIN, G. et al. Behavioral flexibility of a group of bearded capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) in the National Park of Brasília (Brazil): consequences of cohabitation with visitors. **Brazilian Journal Biology**, São Carlos, v. 68, n. 4, p. 685-693, 2008.

SILVA R. A.; FERREIRA JR. J. S. Estudo anatômico das artérias cerebelares inferiores rostrais do macaco-prego (*Cebus apella*, Linneus 1766). Primates–Cebidae. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 39, n.6, p. 186-189, 2002

SILVA, E. D. R. **Escolha de alvos coespecíficos na observação do uso de ferramentas por macacos-prego (*Cebus libidinosus*) selvagens**. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia)-Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA JR, J. S. **Especiação nos macacos-prego e cairaras, gênero *Cebus*, Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)**. 2001. 87 f. Tese (Doutorado). Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

SILVA JR, J. S. Taxonomy of capuchin monkeys *Cebus* Erxleben, 1777. **Neotropical Primates**, Washington, v. 10, n. 1, p.143, 2002.

STEUDEL, K. **The physiology and energetics of movement: effects on individuals and groups. In on the move: how and why animals travel in groups**, Ed. Boinsk, Chicago: University of Chicago Press, 2000. 23 p.

STANDRING, S. **Gray's anatomia**. Rio de Janeiro: Elsevier. 40. ed. 2010. p. 1023-1098.

TESTUT. L., LATARJET, A. **Tratado de anatomia humana**. Salvat, Barcelona. 1959. 766 p.

SWINDLER D. R., WOOD C. D. **An atlas of primate gross anatomy**. University of Washington Press, Washington, 1973, p. 244-254.

TAVARES, M. C. H., TOMAZ, C. A. B. Working memory in capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Behavioral Brain Research**, Amsterdam, v. 131, n. 2, p. 131-137, 2002.

TOMASELLO M. First steps toward a usage based theory of language acquisition. **Cognitive Linguistics**, New York, v.11, n. 1-2, p. 61-82, 2000.

VAN LAWICK, J. Tool-using in primates and other vertebrates. **Advance in the studies of behaviour**, London, v. 3, n. 2, p. 145-249, 1970.

VISALBERGHI, E. et al. Wild capuchins monkeys use anvils and pounding stone tools. **International Journal of Primatology**, Annual meeting issue. Turin, Italy, v. 64, n. 2, p. 348, 2004.

VISALBERGHI E; FRAGASZY D. M. ; SAVAGE-RUMBAUGH S. Performance in a tool-using task by common chimpanzees (*Pan troglodytes*), bonobos (*Pan paniscus*), an orangutan (*Pongo pygmaeus*), and capuchin monkeys(*Cebus apella*). **Journal of Comparative Psychology**, Washington, v. 109, n. 1, p. 52-60, 1995.

VISALBERGHI E, TRINCA L. *Tool use in the capuchin monkeys: distinguishing between performing and understanding*. **Primates**, Cambridge, v. 30, n. 4, p. 511-521, 1989.

VISALBERGHI E.; LIMONGELLI L. Lack of comprehension of cause effect relations in toll-using capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Journal of Comparative Psychology**, Washington, v. 108, n.1, p. 15-22, 1994.

VISALBERGUI, E. & Mc GREW, W. C. *Cebus meets Pan*. **International Journal of Primatology**, v. 18, n.3, p. 677-681, 1997.

WATANABE I. Comparative study of the medulla oblongata, pons, mesencephalon and cerebellum of the tufted capuchin, *Cebus paella*, Linnaeus, 1758. **Revista de Odontologia UNESP**, Araraquara, v.11, n. 1, p. 13-25, 1982.

WATANABE I, MADEIRA M .C. The anatomy of the brain of the tufted capuchin,

(*Cebus apella*, Linnaeus, 1758). **Revista de Odontologia da UNESP**, Araraquara, v. 11, n. 1, p. 5-12, 1982.

WESTERGAARD G. C., FRAGASZY D. M. The manufacture and use of tools by capuchin monkeys (*Cebus apella*). **Journal of Comparative Psychology**, Washington, v. 101, n.2, p. 159-168, 1987.