

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

**DISTRIBUIÇÃO DOS NERVOS DA COXA DE *Cebus*  
*libidinosus* (Rylands *et al.*, 2000)**

**Kliver Antonio Marin**  
**Fisioterapeuta**

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS - BRASIL**

**2010**

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

**DISTRIBUIÇÃO DOS NERVOS DA COXA DE *Cebus*  
*libidinosus* (Rylands *et al.*, 2000)**

**Kliver Antonio Marin**

**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 obtenção do título de mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS - BRASIL**

**Novembro de 2010**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistemas de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

M337d Marin, Kliver Antonio, 1976-  
Distribuição dos nervos da coxa de *Cebus Libidinosus* (Rylands  
et al.; 2000) [manuscrito] / Kliver Antonio Marin. - 2010.  
27 f. : il.

Orientador: Frederico Ozanam Carneiro e Silva.  
Co-orientador: Tales Alexandre Aversi-Ferreira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.  
Inclui bibliografia.

1. Anatomia comparada - Teses. 2. Macaco - Anatomia - Teses.  
I. Silva, Frederico Ozanam Carneiro e. II. Aversi-Ferreira, Tales  
Alexandre, 1970. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de  
Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

---

CDU: 611-019

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, **Viviana Helem de Souza Marin e José Antonio Marin**, pelo exemplo moral e apoio em todos os momentos de minha vida.*

*Aos meus irmãos, **Alessandro e Fabiano**, minha cunhada **Luciana** e meus sobrinhos, **Pedro, José Lucas Maia Marin (in memorian), Bernardo, Rodrigo e Gustavo**.*

*Aos meus avós, **Aparecida (in memorian) e Argenti, Vitório (in memorian) e Dirce (in memorian)**.*

*A minha esposa, **Dayanna Ferreira de Souza Marin**, pela paciência, mesma perdendo-a em alguns momentos.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a **DEUS**, por colocar pessoas de valor ao meu redor, que me orientam no seguir do caminho correto e a buscar uma melhora na vida pessoal.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade oferecida para a realização do presente trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. **Frederico Ozanam Carneiro e Silva**, pelos ensinamentos e pela confiança depositada na execução deste trabalho. Sou grato pelo apoio e o estender de vossa mão. Muito obrigado!

Ao meu co-orientador Prof. Dr. **Tales Alexandre Aversi-Ferreira**, este que é responsável por esta valiosa oportunidade. Certo dia lhe disse que **DEUS** sempre coloca as pessoas certas em minha vida e uma delas é sua pessoa. Sou grato pelos ensinamentos e pelo exemplo de ser humano. Muito Obrigado!

Ao meu “pai” Uberlandense, **Lázaro**, mais conhecido como “Lazinho”, pelo auxílio de sempre, pela amizade e companheirismo oportunizados. Muito obrigado!

Aos **professores, funcionários e companheiros** do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias. Muito obrigado!

## SUMÁRIO

|                                                                                 | Página |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|
| RESUMO.....                                                                     | v      |
| ABSTRACT .....                                                                  | vi     |
| I. INTRODUÇÃO .....                                                             | 1      |
| II. REVISÃO DA LITERATURA .....                                                 | 4      |
| II. a. Nervos espinais e formação do plexo lombossacral .....                   | 4      |
| II. b. Origem e distribuição dos nervos femoral, obturatório e isquiático ..... | 5      |
| III. MATERIAL E MÉTODOS.....                                                    | 12     |
| IV- RESULTADOS .....                                                            | 13     |
| Nervo isquiático.....                                                           | 13     |
| Nervo femoral .....                                                             | 14     |
| Nervo obturatório .....                                                         | 15     |
| V. DISCUSSÃO.....                                                               | 17     |
| VI. CONCLUSÃO .....                                                             | 20     |
| VII. REFERÊNCIAS .....                                                          | 21     |

## DISTRIBUIÇÃO DOS NERVOS DA COXA DE *Cebus libidinosus* (Rylands *et al.*, 2000)

### RESUMO

Os primatas não-humanos têm constituído um grupo importante dentre os animais submetidos a diversos estudos, tais como etológicos e paleontológicos que têm revelado mudanças nas estruturas anatômicas associadas à evolução dos primatas e o conhecimento detalhado sobre a sua anatomia pode representar um fator importante para a sua preservação e proteção. Objetivou-se verificar a distribuição dos nervos femoral, safeno, obturatório e isquiático do membro pélvico de *Cebus libidinosus* (C.I.). Em geral, o modelo de inervação dos quatro primatas, homens, babuínos, chimpanzés e C.I. é semelhante, mas em casos específicos, as diferenças nas inervações indicam divergência evolucionária mais próxima ao grupo dos babuínos na árvore evolutiva, e esses dados corroboram outros estudos comparativos em relação aos mesmos primatas quanto aos vasos, músculos e nervos. Em conclusão, o nervo isquiático emite ramos para os músculos bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo próprio, semimembranáceo acessório e isquiofemoral e no terço distal da coxa, este nervo está dividido em nervos tibial, cutâneo sural medial e fibular comum; o nervo femoral envia ramos para os músculos sartório, vastos medial, intermédio e lateral, retofemoral e emite o nervo safeno e o nervo obturatório fornece ramos para os músculos pectíneo, adutores curto, longo e magno, grácil.

**Palavras chave:** Anatomia comparativa, inervação, macaco-prego, plexo lombossacral.

## DISTRIBUTION OF THE THIGH NERVES OF *Cebus libidinosus* (Rylands *et al.*, 2000)

### ABSTRACT

Non-human primates have constituted an important group among animals subjected to various studies, such as ethological and paleontological studies who have revealed changes in anatomical structures linked to the evolution of primates and the detailed knowledge on their anatomy may represent an important factor for their preservation and protection. Aimed to identify the distribution of the femoral, saphenous, obturator and sciatic nerve of the pelvic limb of *Cebus libidinosus* (*C.l.*). In general, the enervation model of the four primates, men, baboons, chimpanzees and *C.l.* is identical, but in specific terms, the differences in enervations indicate evolution divergence closer to the branch of baboons in the evolutionary tree, and these data corroborate other comparative studies in relation to the same primates to vessels, muscles and nerves. In conclusion, the sciatic nerve sends branches to the biceps femoris muscle, semitendinous, semimebranosus and accessory and to the ischiofemoral muscle, in the distal third, this nerve is divided into tibial, sural cutaneous medial and common fibular nerves; the femoral nerve sends branches to the sartorius muscle, vastus intermedius muscle, vastus medialis muscle, to the vastus lateralis muscle and branches to the rectus femoris muscle and sends the saphenous nerve. The obturator nerve provides branches to the pectineus muscles, adductor brevis muscles, adductor magnus muscles, adductor longus muscle and glacilis muscle.

**Key words:** capuchin monkey, comparative anatomy, innervation, lumbosacral plexus.

## I. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre anatomia comparativa de mamíferos, principalmente daqueles que podem e são utilizados em laboratórios de pesquisa, quer seja de ordem clínica ou anátomo-cirúrgica, têm sido um tema relevante para inúmeros trabalhos científicos, que de alguma forma, procuram estabelecer prováveis correlações filogenéticas entre os animais estudados e homem (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005b; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2006; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007b; AVERSI-FERREIRA, 2009; MARIN *et al.*, 2009).

Os primatas não-humanos têm constituído um grupo importante dentre os animais submetidos a diversos estudos. Estudos etológicos, evolutivos e paleontológicos têm revelado mudanças nas estruturas anatômicas associadas à evolução dos primatas (TOBIAS, 1971; TOBIAS, 1995; HOLLOWAY, 1973), consideradas em estudos sobre a anatomia comparativa entre *Cebus libidinosus* (C.l.) e outros macacos neotropicais ou aqueles do Velho Mundo. O conhecimento detalhado sobre a sua anatomia pode representar um fator importante para a sua preservação e proteção, quando os animais são levados às clínicas veterinárias, após se acidentarem ou adoecerem (KINDLOVITS, 2009).

O gênero *Cebus* tem muitas semelhanças com outras espécies de primatas, incluindo o homem, especialmente no que diz respeito à anatomia (BARROS, 2002). Estes primatas têm vasta distribuição no continente sul-americano, nas regiões que vão da Colômbia à Venezuela, do nordeste ao sudeste do Brasil e ao norte da Argentina (CABRERA, 1957; GUERIM *et al.*, 2001; LOPES, 2004), não estão em extinção (BARROS, 2002) e se reproduzem facilmente em cativeiro (CABRERA, 1957; GUERIM *et al.*, 2001).

O comportamento, a memória, o uso de ferramentas e o índice de encefalização puseram o gênero *Cebus* próximos, em termos cognitivos, aos chimpanzés em relação a estes aspectos. Estudos anatômicos comparativos entre *Cebus* e chimpanzés corroboram estes dados em relação aos músculos, nervos e vasos dos membros torácicos (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005b; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2006; AVERSI-FERREIRA *et*

*al.*, 2007a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007b; AVERSI-FERREIRA, 2009; MARIN *et al.*, 2009).

A utilização dos dados anatômicos para se estudar o comportamento tem sido possível a partir de trabalhos publicados, recentemente, focando anatomia comparativa, pois esta área ainda não dispõe de dados sobre estes primatas (FERREIRA; PRADA, 2001; BARROS, 2002; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005b; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2006; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007b; AVERSI-FERREIRA, 2009). A dissecação é o método mais direto para a observação das estruturas do corpo, pois, de acordo com Kahle, Leonhardt e Platzer (1988), preparações anatômicas permitem a exposição de músculos e podem mostrar sua origem, direção e inserção.

O sistema neural é, em geral, um dos que mais possibilita relações filogenéticas entre espécies, devido principalmente ao encéfalo, que define o tamanho e o formato da caixa craniana, a qual é a região do esqueleto que mais interessa aos anatomistas, fisiologistas, e antropólogos (TESTUT; LATARJET, 1979).

A maior justificativa para tais estudos sobre *C.l.* se deve às poucas informações sobre a anatomia relacionada a estes animais na literatura científica brasileira e mundial; esse primata neotropical tem atraído a atenção devido ao seu índice de encefalização (AREIA, 1995), que é maior do que a dos primatas do Velho Mundo, como o gorila (*Gorilla gorilla*) e o chimpanzé (*Pan troglodytes*); e pelo seu comportamento cultural complexo (LOPES, 2004), pelo o uso de ferramentas (ANTINUCCI; VISALBERGHI, 1986); e pela memória bem desenvolvida (TAVARES; TOMAZ, 2002).

No Yerkes National Primate Research Center, em Atlanta, Estados Unidos da América, estão sendo realizadas pesquisas sobre o comportamento social destes macacos (WAAL, 2005), evidenciando o interesse mundial nesse animal. No Brasil, esses macacos são utilizados no tratamento de pessoas com deficiência físicas ou com dificuldade de locomoção (OLIVEIRA; YOSHIDA, 2003).

Objetivou-se o estudo da distribuição dos nervos femoral, safeno, obturatório e isquiático do membro pélvico (coxa) de *C.l.*, anteriormente conhecido como *Cebus apella* (RYLANDS *et al.*, 2000), e o efetuar da correlação dos achados com a

literatura especializada sobre a anatomia humana, a de chimpanzés e de babuínos, associados a dados comportamentais e evolutivos.

## II. REVISÃO DA LITERATURA

### II. a. Nervos espinais e formação do plexo lombossacral.

O sistema nervoso periférico é composto, no homem, por 12 pares de nervos cranianos e 31 pares de nervos espinhais (GARDNER; GRAY; O`RAHILLY, 1975; GOSS, 1988; MACHADO, 2002) e nas espécies domésticas pelo mesmo número de pares de nervos cranianos e um número de pares de nervos espinhais variável, de acordo com o número de vértebras, que também variam, com exceção da região cervical, composta de sete vértebras cervicais em todos os mamíferos domésticos (GODINHO; CARDOSO; NASCIMENTO, 1987; DYCE; SACK; WENSING, 2004), sendo 39 pares nos ruminantes e nos suínos; normalmente 42 pares nos eqüinos e de 35 a 38 pares nos carnívoros (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

Cada nervo espinhal é formado pela união das raízes ventral (motora) e dorsal (sensorial) e sua divisão posterior em ramos (primários) dorsal e ventral, que divergem ao passar pelo forame intervertebral. Exceto na região torácica, em que uma distribuição segmentar mais precisa se mantém, os ramos ventrais se unem a seus vizinhos por meio de ramos comunicantes. Essas conexões são ampliadas na origem dos nervos dos membros superiores e inferiores nos humanos (GARDNER; GRAY; O`RAHILLY, 1975; GOSS, 1988; MACHADO, 2002) e dos torácicos e pélvicos nos animais domésticos, onde constituem o plexo braquial e o lombossacral, respectivamente (GARDNER; GRAY; O`RAHILLY, 1975; GOSS, 1988; CARPENTER, 1978; GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004).

O plexo lombossacral geralmente é formado pelos ramos ventrais dos quatro últimos nervos lombares e pelos três primeiros nervos sacrais, e às vezes pelo último nervo torácico e o primeiro lombar, nos seres humanos (GARDNER; GRAY; O`RAHILLY, 1975; GOSS, 1988), em macacos *Cebus apella* há a formação pelos quatro últimos nervos lombares (BARROS, *et al.*, 2003), juntamente com os quatro primeiros nervos sacrais e os três primeiros nervos coccígeos (BARROS, 2002), nos mocós, a partir do quinto, sexto e sétimo nervos lombares e primeiro, segundo e terceiro nervos sacrais (LACERDA, *et al.*, 2006), nos lobos marinhos é composto pelos nervos lombares e os três primeiros nervos sacrais (CASTRO *et al.*, 2009), na *Chinchilla lanígera* origina-se dos ramos ventrais lombares e dos três primeiros

nervos sacrais (RONDINI *et al.*, 2005), nos eqüinos, ruminantes e suínos pelos nervos lombares e os dois primeiros nervos sacrais (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004), nos carnívoros forma-se a partir dos últimos nervos lombares (quando o sétimo nervo lombar está presente, recebe uma raiz adicional) e os dois primeiros nervos sacrais (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004), sendo os nervos femoral, obturatório e isquiático, componentes deste plexo.

## **II. b. Origem e distribuição dos nervos femoral, obturatório e isquiático.**

Diferentes autores têm se preocupado em analisar as origens e as distribuições dos nervos dos plexos braquial e lombossacral em diferentes espécies ou raças de animais domésticos, e entre eles enfatizamos os realizados em caprinos (LIMA *et al.*, 2008), em pacas (SCAVONE *et al.*, 2008), em javalis (SILVA *et al.*, 2008), em fetos de bovinos azebuados (FERRAZ ; PRADA, 1998; CAMPOS *et al.*, 2003; FERRAZ *et al.*, 2006; MIRANDA *et al.*, 2007; LIZARDO, 2009), em catetos (MOURA *et al.*, 2007), em chinchila (GAMBA *et al.*, 2007), em suínos (CHAGAS *et al.*, 2006), em carnívoros (GUIMARÃES *et al.*, 2005), em macacos (RIBEIRO, 2002; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005a), em mocós (SANTANA *et al.*, 2003); porém, informações de natureza anatômica referentes aos nervos femoral, obturatório e isquiático de *Cebus libidinosus* ainda são restritas.

O nervo femoral, nos ruminantes, é o maior do plexo lombar, sendo a continuação do ramo ventral do quinto nervo lombar, com contribuições constantes, de modo variável, do quarto e do sexto nervos lombares (GETTY, 1986; DYCE; SACK; WENSING, 2004). Normalmente, nos ovinos, deriva das fibras dos ramos ventrais do quinto e do sexto nervos lombares e, nos caprinos, de fibras do quinto nervo lombar (e às vezes também do quarto lombar). Fornece ramos para os músculos iliopsoas, um ramo para o músculo adutor e o nervo safeno. O principal nervo termina no músculo quadríceps. O nervo safeno fornece um pequeno ramo ao músculo sartório e ramos variáveis para a fáscia e pele na superfície medial da articulação do joelho, para a superfície craniomedial dos dois terços médios da perna, para a superfície plantar medial do tarso e área imediatamente distal ao mesmo, e para a superfície mediocaudal da articulação femorotibial. (GETTY, 1986)

Lizardo *et al.* (2009) descreveram que o nervo femoral, em fetos de bovinos azebuados, é formado por fibras do quarto, quinto e sexto nervos espinhais lombares e emite ramos para os músculos iliopsoas, quadríceps femoral, pectíneo além de seu ramo, o nervo safeno, que cede ramos musculares para o sartório e prossegue, distalmente, junto com a artéria safena para terminar na pele da face medial da perna.

De acordo com Moraes *et al.* (2008), em equinos sem raça definida, o nervo femoral é composto pelos ramos ventrais do terceiro, quarto, quinto e sexto nervos espinhais lombares e sua distribuição se dá aos músculos vastos (lateral, medial e intermédio), reto femoral, grácil, psoas menor e em geral nos animais domésticos; conforme Getty (1986) e Dyce, Sack e Wensing (2004), é derivado essencialmente do quarto e quinto nervos lombares, mas comumente, se não sempre, recebe um fascículo do terceiro nervo lombar, podendo também receber um fascículo do sexto nervo lombar. Emite o nervo safeno e divide-se em diversos ramos terminais que inervam o músculo quadríceps femoral e iliopsoas.

Em suínos, o nervo femoral possui uma origem extremamente variável; frequentemente o ramo ventral do quinto nervo lombar constitui-se na raiz principal, mas, em casos excepcionais, a raiz principal poderá ser o quarto nervo lombar. De modo variável, os ramos ventrais do terceiro ao sexto nervos lombares contribuem para sua formação. Nos carnívoros, o nervo femoral recebe a maior parte de suas fibras do ramo ventral do quarto nervo lombar, com contribuições variáveis do terceiro e do quinto nervos lombares. Ocasionalmente, uma ramificação delgada do sexto nervo lombar contribui para sua formação. Ele fornece suprimento motor para o músculo quadríceps femoral. O nervo safeno pode ser considerado como a continuação do nervo femoral que fornece ramificações cutâneas da articulação do joelho para o metatarso e pode inervar a região distal deste último, incluindo a pata (GETTY, 1986).

Segundo Rondini *et al.* (2005), o nervo femoral de chinchila (*Chinchilla lanígera*) é composto pelas raízes do quinto e sexto nervos lombares e inerva os músculos lombares profundos, quadríceps femoral e emite o nervo safeno, que emite ramos para os músculos adutores do membro e pele da face medial da coxa e da perna.

O nervo femoral, nos humanos, é composto por fibras dos ramos dorsais da segunda, terceira, e principalmente, da quarta raízes lombares, ocasionalmente

recebe contribuição da quinta raiz lombar. Emite o nervo safeno e inerva os músculos pectíneo, sartório e o quadríceps femoral, além da pele da região anterior e medial da coxa e a parte medial da perna e as juntas do quadril e do joelho (GARDNER; GRAY; O'RAHILLY, 1975; GOSS, 1988). Nos babuínos e também em chimpanzés inerva os músculos pectíneo, sartório, vastos intermédio, vasto medial, vasto lateral, reto femoral; em ambos emite o nervo safeno (SWINDRLER; WOOD, 1973).

Silva *et al.* (2007) mencionam que o nervo obturatório, em eqüinos sem raça definida, é constituído por fibras dos ramos ventrais do terceiro, quarto e quinto nervos espinhais lombares e este nervo distribuiu-se nos músculos grácil, pectíneo, adutor e obturador externo. Getty (1986) e Dyce, Sack e Wensing (2004) relatam que nos eqüinos, o nervo obturatório é derivado essencialmente dos ramos ventrais do quarto e do quinto nervos lombares, mas pode receber fibras do terceiro ou do sexto nervos lombares. Inerva o músculo obturador externo, o pectíneo, o adutor e o grácil.

De acordo com Miranda *et al.* (2007), os nervos obturatórios em fetos fêmeas de bovinos azebuados, originaram-se dos ramos ventrais dos nervos da quinta raiz lombar à primeira raiz sacral e distribuem-se nos músculos obturador interno e externo, pectíneo, adutor e grácil. Getty (1986) relata que nos ruminantes, o nervo forma a continuação ventral do quinto nervo lombar juntamente com o nervo femoral. Além disso, normalmente recebe um pequeno ramo ventral do sexto nervo lombar e quase sempre é ainda mais reforçado por um ou dois ramos delgados do quarto nervo lombar, no bovino; no ovino e no caprino, ele deriva fibras normalmente dos ramos ventrais do quinto e do sexto nervos lombares e do sétimo nervo lombar, quando presente, no ovino. Inerva o músculo obturador externo, o adutor, o pectíneo e o grácil. Dyce, Sack e Wensing (2004) descrevem ainda que nos ruminantes, o nervo obturatório é formado pelo ramo ventral do quarto, quinto e sexto nervo lombar.

Chagas *et al.* (2006) afirmam que o nervo obturatório, em suínos (*Sus scrofa domestica*) da linhagem AG-1050, origina-se dos ramos ventrais dos nervos da quarta à sexta raiz lombar em conjunto com os nervos femoral e isquiático e emite ramos aos músculos grácil, pectíneo, adutor, obturadores interno e externo, quadrado femoral, semimembranáceo e sartório. Getty (1986) relata que nos suínos,

este nervo possui uma origem semelhante à do nervo femoral; inerva a parte intrapélvica do músculo obturador externo, o músculo grácil, o pectíneo e o adutor.

Rondini *et al.* (2005) mencionam que os nervos obturatórios de chinchila (*Chinchilla lanígera*) surge dos nervos da quinta e sexta raízes lombares e emite ramos para os músculos adutores do membro pélvico.

Getty (1986) cita que, nos carnívoros, o nervo obturatório é formado pelo quarto, quinto e sexto nervos lombares; inerva os músculos obturador externo, pectíneo, grácil e o adutor.

O nervo obturatório, em humanos, é constituído de fibras dos ramos ventrais da terceira e quarta raízes lombares, ocasionalmente recebe contribuição da segunda, e da quinta raízes lombares, e inerva os músculos adutores curto e longo, grácil, obturador externo e pectíneo (raramente) (GARDNER; GRAY; O`RAHILLY, 1975; GOSS, 1988). Já nos babuínos e nos chimpanzés, inerva os músculos adutor curto, adutor magno, adutor longo, grácil e o pectíneo (SWINDRLER; WOOD, 1973).

Santos, *et al.* (2006), descrevem que o nervo isquiático, nos mocós, se originam dos ramos ventrais do sexto e sétimo nervos espinhais lombares e do primeiro e segundo nervos espinhais sacrais e emite ramos cutâneos, proximal e distal, e um ramo próprio para os músculos glúteo médio, glúteo profundo (nervo glúteo cranial), glúteo superficial (nervo glúteo caudal), além dos ramos musculares para o bíceps femoral e para os músculos semimembráceo e semitendíneo e que se continua com um tronco calibroso caudal lateral a articulação do joelho, sendo este o nervo fibular, lateralmente, medialmente o tibial e caudal, o nervo cutâneo sural plantar lateral.

Em ovinos da raça morada nova, o nervo isquiático se origina dos ramos ventrais do sexto e sétimo nervos espinhais lombares e do primeiro, segundo e terceiro nervos espinhais sacrais e contribui para inervação dos músculos glúteobíceps, semitendíneo, quadríceps femoral e semimembráceo (SOUZA, 2008). Getty (1986) e também Dyce, Sack e Wensing (2004) afirmam que este nervo, nos ruminantes, deriva suas fibras, essencialmente, dos ramos ventrais do último nervo lombar e do primeiro e do segundo componentes sacrais do tronco lombossacral. Nos ovinos, grande parte das fibras é derivada dos ramos ventrais do primeiro e do segundo nervos sacrais, com uma contribuição relativamente pequena do sexto nervo lombar enquanto, nos caprinos, a maioria das fibras origina-se do sexto nervo lombar e do primeiro nervo sacral, com uma pequena contribuição do

ramo ventral do segundo nervo sacral. O ramo ventral do sétimo nervo lombar, quando presente, ao invés do sexto nervo lombar auxilia na formação do nervo nos ovinos. Fornece diversos ramos de vários tamanhos e espessuras, para os músculos gluteobíceps, semimembrânico e semitendíneo, e algumas das fibras inervam a área cutânea na superfície caudal da coxa, sendo designados como nervos caudais das nádegas, nos ovinos e nos caprinos (GETTY, 1986).

Ferraz *et al.* (2006) e ainda Campos *et al.* (2003) relatam que o nervo isquiático, em fetos de bovinos azebuados, mostra sua origem a partir dos ramos ventrais do quinto e sexto nervos lombares e do primeiro, segundo e terceiro nervos sacrais e cedem ramos para os músculos glúteo médio, glúteo profundo, gêmeo, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranos e adutores.

Lima *et al.* (2008) descrevem que, em caprinos da raça Saanen, o nervo isquiático origina-se do ramo ventral do sexto nervo espinhal lombar e dos ramos ventrais do primeiro e segundo nervos espinhais sacrais e as vezes houve contribuições do ramo ventral do terceiro nervo espinhal sacral e cedem ramos musculares para a musculatura glútea e da coxa, terminando por bifurcarem-se em nervos tibial e fibular comum, distalmente ao trocanter maior do fêmur.

De Camargo *et al.* (2008) mencionam que, no veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*), os nervos isquiáticos originaram-se do ramo ventral do sexto nervo espinhal lombar e dos ramos ventrais do primeiro, segundo e terceiro nervos espinhais sacrais e inervam os músculos glúteo profundo, gluteobíceps, gêmeos, semitendíneo e semimembrânico, terminando na bifurcação em nervos tibial e fibular comum.

Oliveira *et al.* (2010) expõem que os nervos isquiáticos do preá originam-se de raízes ventrais provenientes do sexto e sétimo nervos lombares e do primeiro nervo sacral, em maior frequência e em menor frequência, são observadas origens do sétimo nervo lombar e do primeiro e segundo nervos sacrais.

O plexo lombossacral de chinchila (*Chinchilla lanígera*) origina-se dos ramos ventrais do primeiro nervo lombar ao terceiro nervo sacral e um nervo deste plexo, o nervo isquiático (formado pela sexta e sétima raiz lombar e a primeira raiz sacral) emite ramos glúteos cranial e caudal (inerva a musculatura glútea), cutâneo femoral caudal (inerva o músculo semitendíneo e a pele do períneo), cutâneos surais lateral e caudal (inerva a pele da região crural), tibial (inerva os músculos extensores do

tarso e flexores do dígito) e fibular comum (ramos superficial e profundo, músculos flexores da articulação társica e extensores dos dígitos) (RONDINI *et al.*, 2005).

Getty (1986) e Dyce, Sack e Wensing (2004) afirmam que o nervo isquiático nos eqüinos, é essencialmente derivado dos ramos ventrais da sexta raiz lombar e da primeira raiz sacral do tronco lombossacral, normalmente possui uma quinta raiz lombar e pode receber um fascículo do segundo nervo sacral. Fornece pequenos ramos musculares para o músculo obturador interno, músculos gêmeos e para o músculo quadrado femoral e um grande ramo muscular que se divide para suprir o músculo semimembranáceo e as porções curtas do músculo bíceps femoral e do músculo semitendíneo (GETTY, 1986).

Nos suínos, este nervo é formado pelos ramos ventrais do quinto e do sexto nervos lombares e do primeiro e segundo componentes sacrais do plexo lombossacral, com uma contribuição ocasional dos ramos ventrais do terceiro e quarto nervos lombares. Emitem os nervos glúteos cranial e caudal, um ramo comunicante constante para o nervo pudendo, um grande ramo muscular para as partes proximais do músculo gluteobíceps e músculo semitendíneo, o nervo cutâneo caudal da coxa que inerva a pele imediatamente acima das inserções proximais do músculo gluteobíceps e músculo semitendíneo, ramos para os músculos gêmeos e quadrado femoral, um grande ramo muscular para o músculo gluteobíceps (parte média), músculo semitendíneo, semimembranáceo, pectíneo e para o adutor, outro ramo muscular para a parte distal do gluteobíceps, que após perfurarem este músculo, ramificam-se na fáscia e na pele da superfície lateral da coxa (GETTY, 1986). Já nos carnívoros, Getty (1986) e Dyce, Sack e Wensing (2004) citam que o nervo deriva suas fibras essencialmente dos ramos ventrais do sexto e sétimo nervos lombares e do primeiro e segundo nervos sacrais, componentes do plexo lombossacral (a segunda contribuição sacral pode nem sempre estar presente) e fornece ramos para os músculos glúteo superficial, bíceps femoral, abdutor caudal crural, gêmeos, obturador interno, quadrado femoral, adutor, semimembranáceo e semitendíneo (GETTY, 1986).

Nos gatos domésticos (*Felis catus domesticus*), o nervo isquiático ocorre a partir dos ramos ventrais do sexto e sétimo nervos lombares e do primeiro e segundo nervos sacrais e ao longo do seu trajeto, cede ramos para os músculos glúteo profundo, piriforme, gêmeo, quadrado femoral, bíceps femoral, semitendíneo,

semimembrânico e abdutor crural caudal além de um ramo comunicante com o nervo pudendo (GUIMARÃES *et al.*, 2005).

O nervo isquiático, em humanos, é originado das fibras dos ramos ventrais da quarta e quinta raízes lombares e da primeira, segunda e terceira raízes sacrais; inerva os músculos bíceps femoral, semitendíneo, semimembrânico, adutor magno (GARDNER; GRAY; O`RAHILLY, 1975; GOSS, 1988). Já nos babuínos e nos chimpanzés, inerva os músculos adutor magno, bíceps femoral, semitendíneo, semimembrânico próprio e acessório (SWINDRLER; WOOD, 1973).

### III. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, cinco espécimes de *C.l.* adultos e saudáveis de diferentes idades foram utilizados, sendo três machos e duas fêmeas, de um a três quilos de peso corporal, com pelagem preta e com vários matizes de castanho, mais comumente castanho-escuro.

Os animais foram acondicionados no Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal de Goiás, campus Catalão. O trabalho foi previamente aprovado pela Comissão de Ética (processo CoEP-UFG número 81/2008, autorização do IBAMA número 15275), que também os cedeu.

Todos os animais foram sacrificados por injeção letal de pentobarbital sódico, pesados e perfundidos, via aorta abdominal, com solução marcadora de vasos sanguíneos, látex 601-A (Dupont) corado com corante vermelho diluído em solução de hidróxido de amônio com intuito de facilitar a distinção entre vasos sanguíneos e nervos espinais, como também preparar o material para futuras pesquisas; incubados em água à temperatura ambiente por 10-12 horas; receberam perfusão, via veia femoral, de formaldeído a 10% misturado com glicerina a 5%, para fixação e foram conservados em formaldeído a 10%, em cubas opacas fechadas. A dissecação e a documentação dos nervos foram efetuadas com câmera digital (Cannon, 7,1 megapixels). A nomenclatura adotada para a descrição dos resultados esteve de acordo com o International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

## IV- RESULTADOS

### Nervo isquiático

No terço proximal da coxa, o nervo isquiático está localizado sobre o ventre do músculo isquiofemoral, coberto pelas fibras caudais do músculo glúteo máximo, superiormente à margem cranial do músculo bíceps femoral. Nesse ponto, o nervo isquiático emite ramos para os músculos bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo próprio, semimembranáceo acessório e isquiofemoral (Figura 1).

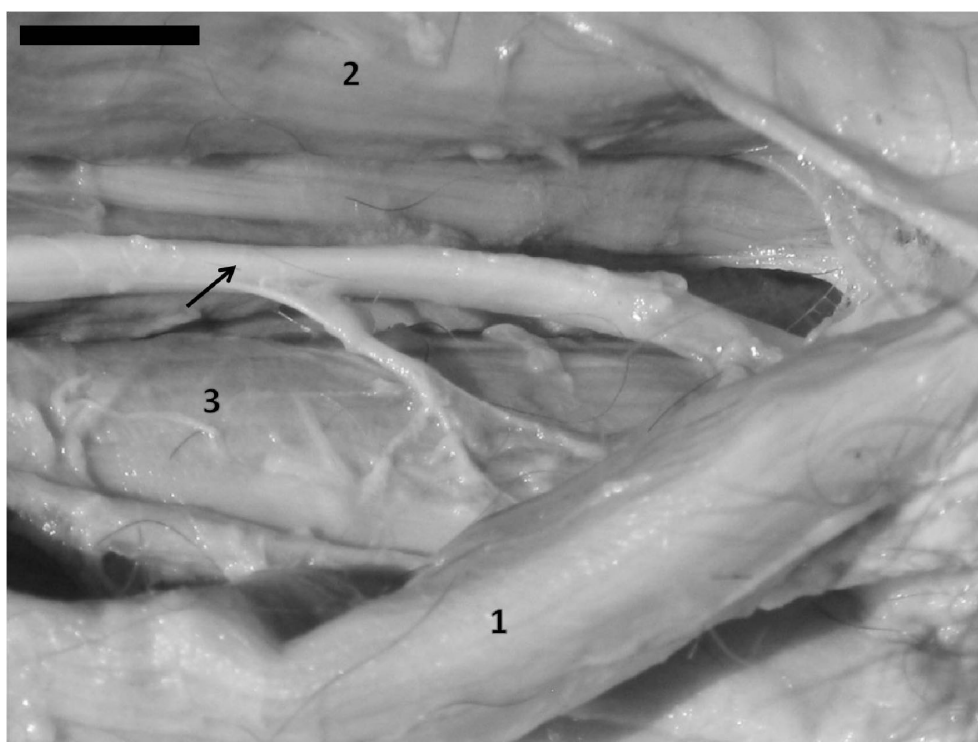


**Figura 1.** Fotografia da face posterior da coxa esquerda de C./.. Nervo isquiático (seta); 1. músculo semimembranáceo; 2. músculo bíceps femoral; 3. músculo isquiofemoral. Barra=1cm.

No terço médio da coxa, o nervo isquiático é encontrado em um canal muscular, formado, lateralmente, pelo músculo bíceps femoral, medialmente pelo músculo semimembranáceo próprio, ventralmente pelo músculo isquiofemoral e dorsalmente pelo músculo semitendíneo. No terço distal, este nervo está dividido em nervos tibial, cutâneo sural medial e fibular comum.

Em um dos membros estudados (10%), foi observado um ramo que atravessa as fibras caudais do músculo glúteo máximo e as fibras craniais do

músculo bíceps femoral, segue paralelamente à veia safena magna e termina nas fibras caudais do músculo bíceps femoral, onde ele emite seus ramos terminais, os nervos tibial e fibular.

### **Nervo femoral**

Em dois espécimes, nos quatro membros (40%), o nervo femoral (figura 2A, 2B) penetra na coxa dorsalmente ao ligamento inguinal, lateralmente à artéria e veia femoral. No terço proximal da coxa, este nervo envia ramos: para os músculos sartório, vastos medial, que atravessam as fibras músculo vasto medial e inervam o músculo vasto intermédio, vasto lateral, reto femoral e emite o nervo safeno.

O nervo safeno é espesso e segue o trajeto da artéria e veia femoral na face medial da coxa, recoberto pelo músculo sartório. Em seu terço proximal, este nervo atravessa obliquamente as fibras do vasto medial e no terço médio e distal, o nervo safeno segue a margem dorsal deste músculo.

Em cinco antímeros (50%), os nervos femorais seguem a descrição padrão citada acima, entretanto, há algumas variações:

1) Penetra na coxa dorsalmente ao ligamento inguinal, lateralmente à artéria e veia femoral; no terço proximal da coxa, emite: o nervo safeno, ramos para o músculo vasto intermédio, que não penetram nas fibras do vasto medial, ramo para os músculos vastos medial e vasto lateral e ramos para o músculo reto femoral.

2) Exibe: ramos para o músculo sartório, o nervo safeno, que emite ramos para o músculo vasto intermédio e nenhum destes ramos penetra nas fibras do músculo vasto medial, ramos para os músculos vasto medial e vasto lateral, ramos para o músculo reto femoral.

3) Emite: ramo para o músculo sartório, o nervo safeno, ramo para os músculos vasto intermédio e vasto medial e reto femoral, ramos para o músculo vasto lateral.

4) Em dois membros (20%), emite: ramo para o músculo sartório; o nervo safeno que dá origem a: ramo para o músculo vasto intermédio que não penetra nas fibras do músculo vasto medial, ramo para o músculo vasto lateral e ramos para o músculo reto femoral.

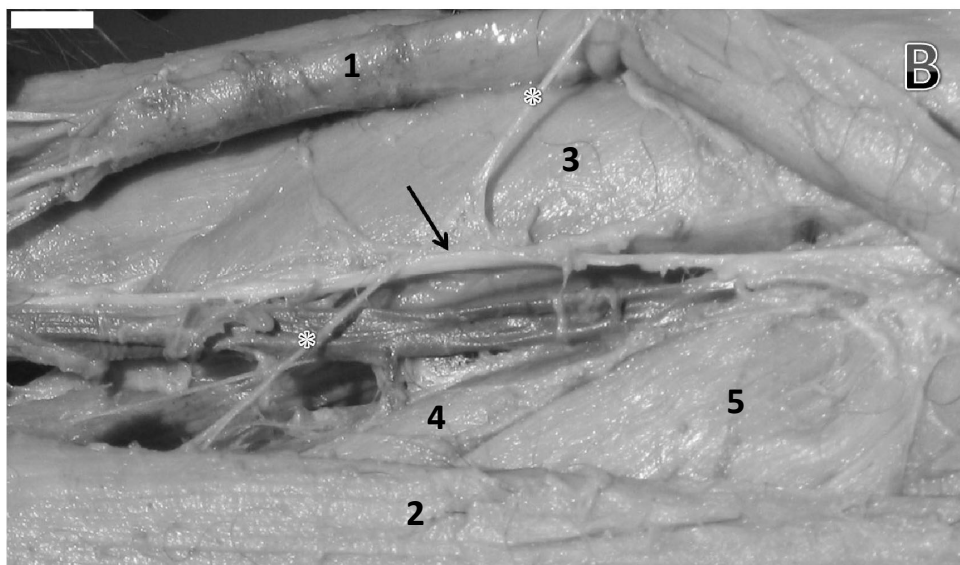
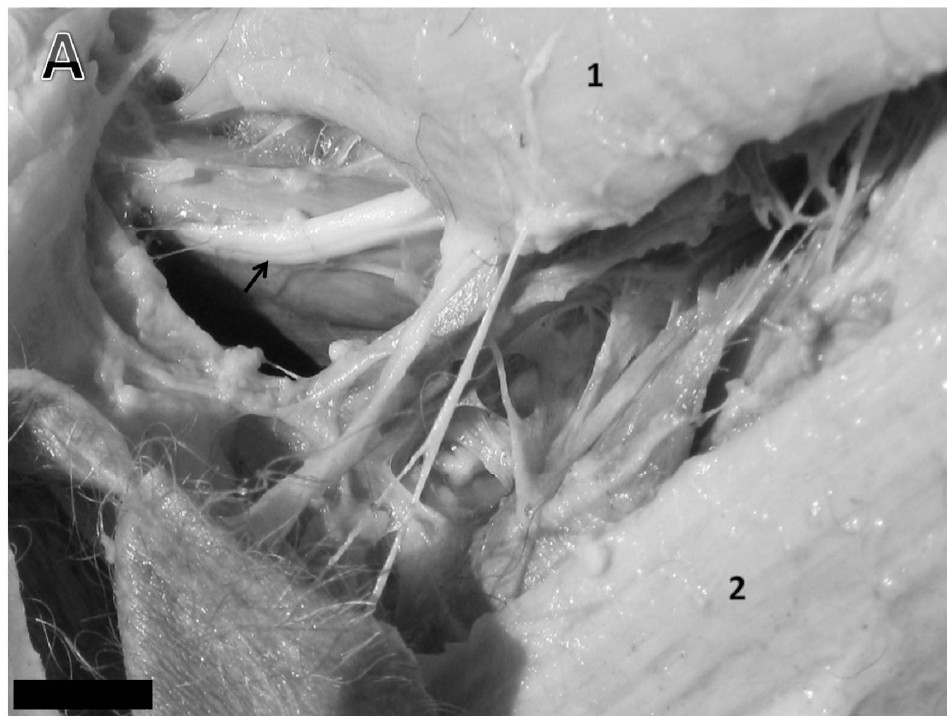


**Figura 2.** Fotografia da face medial da coxa esquerda de *C. l.*. **A.** Nervo femoral (seta preta); 1. músculo sartório; 2. músculo grácil. **B.** Nervo femoral (seta preta); ramos musculares (\*); 1. músculo sartório; 2. músculo grácil 3. músculo vasto medial; 4. músculo adutor longo; 5. músculo adutor magno. Barra=1cm

### Nervo obturatório

Em seis membros (60%), após penetrar na coxa, o nervo obturatório encontra-se entre as fibras musculares da origem dos músculos pectíneo e adutor

curto e segue obliquamente para as fibras deste músculo em direção ao músculo grácil para inervá-lo (figura 3).

Em um membro (10%), o nervo obturatório emite outro ramo que atravessa o músculo adutor curto e inerva os músculos semimembrâneo próprio e o adutor magno. Em dois membros (20%), emite ramo que atravessa o músculos adutores curto e magno e inerva o músculo adutor longo.

Em outros dois membros (20%), o nervo obturatório emite três ramos, o ramo que atravessa as fibras musculares da origem do músculo adutor curto e inerva o músculo adutor magno; o que inerva o músculo adutor magno e o que atravessa o músculo adutor magno e inerva o músculo adutor longo.

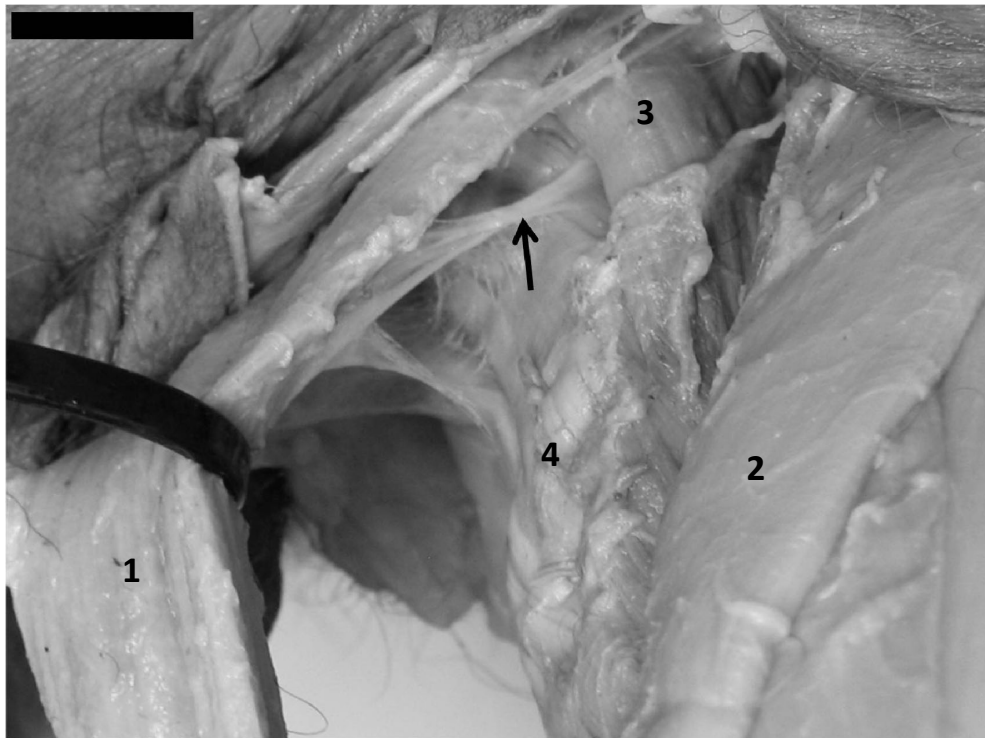


**Figura 3.** Fotografia da face medial da coxa esquerda de C./.. Nervo Obturatório (seta preta); 1. músculo grácil; 2. músculo sartório; 3 músculo pectíneo; 4. grupo adutor. Barra=1cm.

## V. DISCUSSÃO

De acordo com Swindler e Wood (1973), nos hominídeos, chimpanzés (*Pan*) e nos babuínos (*Papio*), o nervo isquiático é idêntico em distribuição, inervação e ramificação e as variações citadas por esses autores são idênticas às observadas em humanos (O'RAHILLY 1985; GRAY, 2000). Em *C.I.* foram observadas as variações nas ramificações terminais, citada nos hominídeos; a inervação do músculo isquiofemoral é inédita e o músculo adutor magno não é innervado pelo nervo isquiático, mas pelo nervo obturatório (quadro 1). No entanto, a inervação da pele, localização e trajeto são idênticas aos outros primatas aqui estudados. Em todas as espécies citadas, o nervo isquiático é o maior nervo do corpo e dá origem a ramos articulares e musculares.

**Quadro 1. Quadro comparativo dos nervos da coxa em *Cebus libidinosus*, *Papio*, *Pan* e Humanos**

| Nervos            | Características     | <i>Cebus libidinosus</i>                                                            | <i>Babuíno (Papio)</i>                                                          | <i>Chimpanzé (Pan)</i>                                                                           | <i>Humanos</i>                                                                                   |
|-------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nervo Isquiático  | Músculos innervados | bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo próprio e acessório, isquiofemoral    | adutor magno, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo próprio e acessório | adutor magno, bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo próprio e acessório                  | bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo, adutor magno.                                     |
|                   | Principais ramos    | nervos tibial e fibular comum                                                       | nervos tibial e fibular comum                                                   | nervos tibial e fibular comum                                                                    | nervos tibial e fibular comum                                                                    |
| Nervo Femoral     | Músculos innervados | sartório, vasto intermédio, vasto medial, vasto lateral, reto femoral               | pectíneo, sartório, vasto intermédio, vasto medial, vasto lateral, reto femoral | pectíneo (fibras motoras), sartório, vasto intermédio, vasto medial, vasto lateral, reto femoral | sartório, vasto intermédio, vasto medial, vasto lateral, reto femoral, pectíneo (fibras motoras) |
|                   | Principais ramos    | nervo safeno                                                                        | nervo safeno                                                                    | nervo safeno                                                                                     | nervo safeno                                                                                     |
| Nervo Obturatório | Músculos innervados | semimembranáceo próprio, adutor curto, adutor magno, adutor longo, grácil, pectíneo | adutor curto, adutor magno, adutor longo, grácil, pectíneo                      | pectíneo, adutor curto, adutor magno, adutor longo, grácil                                       | adutor curto, adutor longo, grácil, pectíneo (raro)                                              |
|                   | Principais ramos    | muscular                                                                            | muscular                                                                        | muscular                                                                                         | muscular e obturador acessório                                                                   |

O nervo femoral em *C.I.* não innerva o músculo pectíneo, apresenta modelo de localização e número de ramos diferentes nos espécimes estudados. Em chimpanzés e humanos, o nervo femoral tem a distribuição e localização idênticos;

em babuínos, situa-se lateralmente (SWINDLER; WOOD, 1973), o que é idêntico ao *C.I.*.

Em todos os primatas, o nervo safeno é o maior ramo cutâneo do nervo femoral e possui características gerais idênticas, ou seja, ele é acompanhado pela artéria femoral, mas este vaso é mais fino nos hominídeos quando comparado a outros primatas (SWINDLER; WOOD, 1973).

O nervo obturatório não foi descrito na coxa por Swindler e Wood (1973), e sim na pelve. Na coxa de humanos, ele se divide em ramo anterior e posterior, que é separado do anterior por algumas fibras do músculo obturador externo e distalmente pelo músculo adutor curto (GRAY, 2000), o que concordamos em relação à *C.I.* apenas em relação ao músculo adutor curto.

Em geral, o modelo de inervação dos quatro primatas é idêntico, mas especificamente, as diferenças de inervações indicam uma convergência evolutiva do *C.I.* para o babuíno.

É fato que o índice de encefalização do *C.I.* é maior do que o índice de encefalização dos babuínos (PAIVA, 1998) e mais próximo aos dos chimpanzés, no comportamento, na memória e no uso de ferramentas (FRAGASZY *et al.*, 2004).

Desde a separação da árvore evolucionária, há cerca de 30 milhões de anos atrás (BYRNE, 2000), em Primatas do Novo e do Velho mundo, momento em que houve a separação entre os grandes macacos e hominídeos, esses dados podem indicar um importante aspecto evolucionário pela ocorrência, ao mesmo tempo, de divergência e convergência evolutivas, devido aos seguintes aspectos: convergência para o uso de ferramentas entre chimpanzés e *Cebus*, com divergência na locomoção e; convergência na locomoção entre babuínos e *Cebus* e divergência para o uso de ferramentas.

De fato, os dados anatômicos indicam um modelo de nervos, músculos e vasos do membro torácico mais próximo ao dos babuínos do que dos chimpanzés, exceto para os músculos do antebraço e mão, ou seja, o modelo dos vasos e dos nervos do ombro e do braço é mais próximo ao dos babuínos, quando avaliado o ombro e o braço, mas não para o antebraço e mão, que são mais próximos aos chimpanzés (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005b; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2006; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007b; AVERSI-FERREIRA 2009; MARIN *et al.*, 2009). Ainda assim, os babuínos e *C.I.*, possuem cauda, sobem em árvores e caminham sobre o

solo com os quatro membros na maioria das vezes, fatos que podem justificar as semelhanças anatômicas entre os músculos do ombro e do braço.

O fato é que, baseado numa análise comparativa dos dados anatômicos e comportamentais, o gênero *Cebus* (primata do Novo Mundo) está mais próximo de chimpanzés (primatas do Velho Mundo), em termos cognitivos, mas ainda mais próximo de babuínos (primatas do Velho Mundo) em relação às estruturas anatômicas do ombro e do braço, portanto, eles estão mais próximos ao chimpanzé quando se analisa as estruturas do antebraço e mão, e estes dados são importantes para estudos evolutivos, visto que não há até o momento, explicações para esse fato.

Kindlovits (2009) relata aplicações clínicas e cirúrgicas em primatas neotropicais, incluindo *Cebus*, mas não cita referências anatômicas como pontos de referência para o acesso nos procedimentos, nem a anamnese. Portanto, um bom trabalho clínico e cirúrgico requer dados anatômicos corretos.

Em geral, poucos dados anatômicos podem ser encontrados em “The Complete Capuchin” (FRAGASZY *et al.*, 2004), mas esta publicação é focada no comportamento e ecologia de *Cebus*.

Em relação à clínica e cirurgia de *Cebus*, muitos trabalhos anatômicos sobre membros torácicos podem ser encontrados na literatura especializada (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005b; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2006; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007a; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007b; AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2007c; AVERSI-FERREIRA, 2009; MARIN *et al.*, 2009), mas, para os membros pélvicos, até o momento, há apenas um trabalho sobre o músculo da coxa (SOUSA *et al.*, 2008).

Portanto, ainda são necessários mais estudos sobre os músculos, vasos e nervos de *Cebus*, não apenas sobre *C.l.*, pois esse primata é muito comum em todo o território brasileiro e sua presença é freqüente nas clínicas médico-veterinárias, principalmente nas das universidades com parceria com o IBAMA, em consequência de traumas causados por acidentes. Além disso, novos estudos ajudarão a fornecer dados para estudos evolucionários comparativos sobre estes primatas.

## VI. CONCLUSÃO

O nervo isquiático emite ramos para os músculos bíceps femoral, semitendíneo, semimembranáceo próprio, semimembranáceo acessório e isquiofemoral e no terço distal da coxa, este nervo está dividido em nervos tibial, cutâneo sural medial e fibular comum; o nervo femoral envia ramos para os músculos sartório, vastos medial, intermédio e lateral, retofemoral e emite o nervo safeno e o nervo obturatório fornece ramos para os músculos pectíneo, adutores curto, longo e magno e grácil.

A organização dos nervos na coxa de *C.l.* é semelhante à de babuínos, chimpanzés e homens, porém mais parecida com a do babuíno nos 05 espécimes estudados.

## VII. REFERÊNCIAS

ANTINUCCI, F.; VISALBERGHI, E. Tool use in *Cebus apella*: a case study. **International Journal of Primatology**, v.7, p.351-363, 1986.

AREIA, M. **Encefalização**. Texto do Instituto Antropológico de Coimbra, Coimbra, 1995.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; LIMA-E-SILVA, M. S.; PEREIRA-DE-PAULA, J.; GOUVÊA-E-SILVA, L. F. ; PENHA-SILVA N. Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitrocLEAR. **Acta Scientiarum. Biological sciences**, Maringá, v.27, n.3, p.291-296, july/sept. 2005a.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; AVERSI-FERREIRA, R. A. G. M. F.; SILVA, Z.; GOUVÊA-E-SILVA, L. F.; PENHA-SILVA, N. Estudo anatômico de músculos profundos do antebraço de *Cebus apella* (Linnaeus, 1766). **Acta Scientiarum. Biological sciences**, Maringá, v.27, n.3, p.297-301, 2005b.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; VIEIRA, L. G.; PIRES, R. M.; SILVA, Z.; PENHA-SILVA N. Estudo comparativo entre os músculos flexores superficiais do antebraço de macaco *Cebus* e do homem. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.139-144, 2006.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J.; LIMA-E-SILVA, M. S.; PRADO Y, C. L.; SILVA Z. Estudo anatômico das artérias do ombro de *Cebus libidinosus* (Rylands, 2000; Primates – Cebidae). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.8, n.2, p.272-284, 2007a.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J.; PRADO, Y. C. L.; LIMA-E-SILVA, M. S.; MATA, J. R. Anatomy of the shoulder and arm muscles of *Cebus libidinosus*. **Brazilian Journal of Morphological Science**, São Paulo, v.24, n.2, p.63-74, 2007b.

AVERSI-FERREIRA, T. A.; PEREIRA-DE-PAULA, J.; LIMA-E-SILVA, M. S.; SILVA, Z. Anatomy of the arteries of the arm of *Cebus libidinosus* (Rylands *et al.*, 2000) monkeys. **Acta Scientiarum. Biological sciences**, Maringá, v.29, n.3, p.247-254, 2007c.

AVERSI-FERREIRA, T. A. Comparative anatomical description of forearm and hand arteries of *Cebus libidinosus*. **International Journal of Morphology**, Temuco, v.27, n.1, p.219-226, 2009.

BYRNE, R. W. Evolution of primate cognition. **Cognitive Science**, St. Andrews, v.24, n.3, p.543-570, 2000.

BARROS, R. A. C.; PRADA, I. L. S.; SILVA, Z.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, D. C. O. Lumbar plexus formation of the *Cebus apella* monkey. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.40, n.5, p.373-381, 2003.

BARROS, R. A. C. **Estudo anatômico dos plexos lombar, sacral e coccígeo do macaco *Cebus apella*: origem, composição e nervos resultantes**. 2002. 137f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Buenos Aires: **Revista del Museo Argentino del Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"**, Buenos Aires, v.4, n.1, p.1-307, 1957.

CARPENTER, M. B. Inervenções segmentar e periférica. In: \_\_\_\_\_. **Neuroanatomia humana**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978. cap. 7, p.148-177.

CAMPOS, D. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; LIMA, E. M. M.; BOMBONATO, P. P.; SANTANA, M. I. S. Origem e distribuição dos nervos isquiáticos em fetos de bovinos azebuados. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.19, n.3, p.219-223, 2003.

CASTRO, T. F.; SOUZA, D. A.S.; FILHO-SILVA, R. P.; PEREIRA, M. A. M. Sistematização e distribuição da inervação lombar e sacral em *Arctocephalus australis*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 46, n. 5, p.404-411, 2009.

CHAGAS, R. G.; DRUMMOND, S. S.; SILVA, F.O.C.; EURIDES, D.; ALVES, E. C. M.; MIRANDA, R. L. Origem e distribuição do nervo obturatório em suínos (*Sus scrofa domestica* – LINNAEUS, 1758) da linhagem AG-1050. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v.9, n.1, p.15-20, jan./jun. 2006.

DE CAMARGO, V. M. F.; GUERRA, R. R.; TRANQUILIM, M. V.; CAMPOS, D. B. Origem e distribuição dos nervos isquiáticos no veado catiingueiro (*Mazama gouazoubira*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: Conbravet, 2008. p.1-6.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 872p.

FERRAZ, R. H. S.; LOPES, G. R.; MELO, A. P .F.; PRADA, I. L. S. Estudo anatômico da porção intrapélvica do nervo isquiático em fetos de bovinos azebuados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.3, p.302-308, 2006.

FERRAZ, R. H. S.; PRADA, I. L. S. Anatomical study on the distribution of the pudendal nerve in fetuses female in crossbred zebu cattle. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.15, n.2, p.215-221, 1998.

FERREIRA, J. R.; PRADA, I. L. S. Nomenclatura proposta para denominar as artérias da base do encéfalo do macaco-prego (*Cebus apella* L. 1766). **Acta Scientiarum. Biological sciences**, Maringá, v.23, n.2, p.635-643, 2001.

FRAGASZY, D. M., VISALBERGHI, E.; FEDIGAN, L. M. **The Complete Capuchin: The Biology of the Genus. Cebus**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p.339.

GAMBA, C. O.; CASTRO, T. F.; RICKES, E. M.; PEREIRA, M. A. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo braquial em chinchila (*Chinchilla lanigera*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.44, n.4, p.283-289, 2007.

GARDNER, E. D.; GRAY, D. J.; O'RAHILLY R. **Anatomia: estudo regional do corpo humano**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1975. Cap. 5, p.32-37.

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M.; NASCIMENTO, J. F. **Anatomia dos ruminantes domésticos**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1987. 416p.

GOSS, C. M. **Gray Anatomia**. 29. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. Cap. 12, p.776-822.

GETTY, R. **Sisson/Grossman anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.1 e 2., 2000p.

GRAY, H. **Anatomy of Human Body**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1918; Bartleby.com, 2000. Disponível em: [www.bartleby.com/107/](http://www.bartleby.com/107/). Acesso em: 21/04/10.

GUERIM, L.; GAZÊTA, G. S.; SERRA-FREIRA, N. M.; SÁ, L. M.; DIAS, J. L. C. *Cebus apella* (Primata: *Cebidae*) as a New Host for Fonsecalges johnjadini (Acari:

Psoroptidae, Cebalginae) with a Description of Anatomopathological Aspects. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.96, n.4, p.479-481, 2001.

GUIMARÃES, G. C.; MACHADO, M. R. F.; SANTOS, A. L. Q.; VIEIRA, L. G.; SOUZA, A. G.; SILVA, J. M. M.; KAMINISHI, A. P. S. Origin and distribution of the sciatic nerve in the domestic cat (*Felis catus domesticus*, Linnaeus, 1758). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.1, p.189-195, jan./apr. 2005.

HOLLOWAY, R. L. Endocranial volumes of early African hominids, and the role of the brain in human mosaic evolution. **Journal of Human Evolution**. New York, v.2, n.6, p.449-459. 1973.

INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina anatômica veterinária**. 5.ed. Hannover: Editorial Committee, 2005. 166 p.

KAHLE, W.; LEONHARDT, H.; PLATZER, W.. **Atlas de anatomia humana**. São Paulo: Atheneu, 1988. v.1, 416p.

KINDLOVITS, A. **Clínica e terapêutica em primatas neotropicais**. 2. ed. Juiz de Fora: L.F. Livros, 2009. cap. 3, p.69-89.

LACERDA, P. M. O.; MOURA, C. E. B.; MIGLINO, M. A.; OLIVEIRA, M. F.; ALBUQUERQUE, J. F. G. Origem do plexo lombossacral de móco (*Kerondo rupestris*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.5, p.620-628, 2006.

LIMA, E. M. M.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; CAMPOS, D. B.; SANTANA, M. I. S.; MORAES, D. D. A. Origin and distribution of the ischiatic nerves in goats of the Saanen breed. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.2, p.372-377, mar./abr. 2008.

LIZARDO, F. B. **Origem e distribuição dos nervos axilares em fetos de bovinos azebuados**. 2009. 43f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

LIZARDO, F. B.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; GUIMARÃES, E. C.; SANTOS, L. A.; EULÁLIO, F. H. F.; SOUSA, G. C.; FACURY NETO, M. A., BERNARDINO JÚNIOR, R.; CABRAL, L. G. Origin and distribution of the femoral nerve in fetuses of zebu-crossed bovines. **Brazilian Journal of Morphological Science**, São Paulo, v.26, n.2, p.91-96. 2009.

LOPES, R. J. Gênio da selva. **Scientific American Brasil**. São Paulo, 2004. v.27, p.24-32.

MACHADO, A. B. M. Nervos Espinhais. In: \_\_\_\_\_ **Neuroanatomia funcional**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2002. cap.11, p.110-117.

MARIN, K. A.; SILVA, F. O. C.; CARVALHO, A. A. V.; NASCIMENTO, G. N. L.; PRADO, Y. C. L.; AVERSI-FERREIRA, T. A. Anatomy of the nervous of forearm and hand of *Cebus Libidinosus* (Rylands, 2000). **International Journal of Morphology**, v.27, n.3, p.635-642, 2009.

MIRANDA, R. L.; SILVA, F. O. C.; SEVERINO, R. S.; DRUMMOND, S. S.; GONÇALVES, R. C. Origens e distribuições dos nervos obturatórios em fetos fêmeas de bovinos azebuados. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.23, n.4, p.120-127, oct./dec. 2007.

MORAES, D. V.; MARTINS, J. D.; SILVA, F. O. C.; DRUMMOND, S. S.; RENATO SOUTO SEVERINO, R. S. Origem e distribuição do nervo femoral em eqüinos sem raça definida. **Revista Horizonte Científico**, Uberlândia, v.2, n.2, 2008.

MOURA, C. E. B.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MAGALHÃES, M. S.; SILVA, N. B.; OLIVEIRA, M. F.; PAPA, P. C. Análise comparativa da origem do plexo braquial de catetos (*Tayassu tajacu*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.27, n.9, p.357-362, set. 2007.

OLIVEIRA, G. B.; RODRIGUES, M. N.; SOUSA, E. S.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MOURA, C. E. B.; AMBRÓSIO, C. E.; MIGLINO, M. A.; OLIVEIRA, M. F. Origem e distribuição dos nervos isquiáticos do preá. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.8, p.1741-1745, 2010.

OLIVEIRA, F. S.; YOSHIDA, C. E. Análise de Aspectos Ecológicos e Comportamentais de *Cebus apella* (Macaco- Preggo). In: Mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC), 1, 2003, Campinas. I Mostra de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Campinas, 2003.

O'RAHILLY, R. **Anatomia humana básica**. Um estudo regional da estrutura humana. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985. 473p.

PAIVA, M. J. A. F.D. **Causas e conseqüências da encefalização nos hominídeos**. Departamento de Antropologia da Universidade de Coimbra; 1998. Disponível em:

<<http://nautilus.fis.uc.pt/wwwantr/areas/paleontologia/encefal/textos/html/causas%20e%20consequencias.htm>>. Acesso em: 21/08/10.

RIBEIRO, A. R. **Estudo anatômico do plexo braquial do macaco *Cebus apella*. Origem, composição e nervos resultantes**. 2002. 146 f. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RONDINI, B. T. GAMBA, C. O.; PEREIRA, R. L.; WULFF, M. L.; PEREIRA, M. A. M.; RICKES, E. M. Sistematização dos territórios nervosos do plexo lombo-sacral em *Chinchilla lanígera*. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14., 2005, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2005.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRIGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of new world primates. **Neotropical Primates**, Washington, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000.

SANTANA, J. J.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; MOURA, C. E. B.; COSTA, W. P.; OLIVEIRA, M. F.; BARRETO JÚNIOR, R. A.; MIGLINO, M. A. Origem do plexo braquial de mocós (*Kerodon rupestris wied*, 1820). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.40, n.6, p.391-396, 2003.

SANTOS, R. C.; ALBUQUERQUE, J. F. G.; SILVA, M. C. V.; MOURA, C. E. B. ; CHAGAS, R. S. N. ; BARBOSA, R. R. ; MIGLINO, M. A. Anatomia do nervo isquiático em mocos (*Kerodon rupestris wied*, 1820) aplicada a clínica de animais silvestres. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.43, n.5, p. 647-653, 2006.

SCAVONE, A. R. F.; MACHADO, M. R. F.; GUIMARÃES, G. C.; OLIVEIRA, F. S.; GERBASI, S. H. B. Análise da origem e distribuição dos nervos periféricos do plexo braquial da paca (*Agouti paca*, LINNAEUS, 1766). **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.4, p.1046-1055, out./dez. 2008.

SILVA, F. O. C.; FERREIRA, F. S.; IGLESIAS, L. P.; BRITO, T. R. Distribuição do nervo axilar em javalis (*Sus sus scrofa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: Conbravet, 2008. p.1-4.

SILVA, F. O. C.; MORAES D. V.; MARTINS, J. D.; DRUMMOND, S. S.; SEVERINO, R. S. Origem e distribuição do nervo obturatório em eqüinos sem raça definida. **Revista Horizonte Científico**, Uberlândia, v.1, n.7, p.01-09, 2007.

SOUSA, G. C.; MENEZES, L. T.; SILVA, Z.; BERNADINO JUNIOR, R.; LIZARDO, F. B.; FACURY NETO, M. A.; SANTOS, L. A.; BARROS R. A. C. Estudo Comparativo da Inserção Proximal do Músculo Reto Femoral do Homem com o *Cebus apella*. **Horizonte Científico**. Uberlândia, v.2, n.2, p.1-21, 2008.

SOUZA, E. S. **Anatomia do nervo isquiático em ovinos da raça Morada Nova aplicada à clínica de pequenos ruminantes**. 2008. 41f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA, Mossoró, 2008.

SWINDRLER, D. R.; WOOD, C. D. **An atlas of primate gross anatomy**. Washington: University of Washington Press, 1973. 370p.

TAVARES, M. C. H.; TOMAZ, C. A. B. Working memory in Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). **Behavior Brain Research**, Amsterdam, v.131, n.1-2, p.131-137, 2002.

TESTUT, L.; LATARJET, A. **Tratado de anatomia humana**. 9. Ed. Barcelona: Salvat, 1979. v.3, 1142 p.

TOBIAS, P. V. **The Brain in Hominid Evolution**. New York: Columbia University Press, 1971. cap. 5, p.88-97.

TOBIAS, P. V.; CHANGEUX, J. P.; CHAVILLON, J. **Origins of the Human Brain**. Oxford: Clarendon Press, 1995. cap. 6, p.148-177.

WAAL, F. B. M. Como os animais fazem negócios. **Scientific American Brasil**. São Paulo, v.36, n.4, p.68-75, 2005.