

# Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitrocLEAR

Tales Alexandre Aversi-Ferreira<sup>1\*</sup>, Mário de Souza Lima-e-Silva<sup>1</sup>, Jarbas Pereira-de-Paula<sup>1</sup>, Luiz Fernando Gouvêa-e-Silva<sup>2</sup> e Nilson Penha-Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Câmpus II, Goiânia, Goiás, Brasil, <sup>2</sup>Universidade Luterana do Brasil, Itumbiara, Goiás, Brasil. <sup>3</sup>Instituto de Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. \*Autor para correspondência. e-mail: aversiferreira@yahoo.com.br.

**RESUMO.** A anatomia do *Cebus apella* é a lacuna que falta entre prossímios e os macacos do novo mundo. Comparações entre *Cebus* e humanos são relatadas, dentre outras considerações comparativas em relação a chimpanzés, babuínos, gatos e cães. Oito espécimes de *Cebus apella* foram doados pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), de Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais, Brasil, e sacrificados segundo as recomendações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea). Houve equivalência na distribuição e inervação dos nervos do braço de *Cebus* e humanos, embora se tenha encontrado divergência no trajeto dos nervos mediano e ulnar, que apresentaram maior similaridade com cães e gatos. Estruturas anatômicas inexistentes no homem, como o forame epicondilar e o músculo dorso-olécrano, geram disparidade no trajeto e na distribuição de alguns nervos.

**Palavras-chave:** *Cebus apella*, nervos do braço, anatomia comparativa.

**ABSTRACT. Comparative anatomy of the arm nerves of *Cebus apella*. Description of the dorsoepitrocLEAR muscle.** The anatomy of *Cebus apella* is the missing gap between prosimians and monkeys from the new world. Comparisons between *Cebus* and human beings are reported, among other comparative considerations in relation to chimpanzees, baboons, cats and dogs. The Brazilian Institute for Environment and Recyclable Natural Resources (Ibama – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente) from Sete Lagoas, state of Minas Gerais (Brazil), donated eight different species of *Cebus paella* and they were sacrificed according to the recommendations of the Brazilian Society of Animal Experimentation (Cobea – Colégio Brasileiro de Experimentação Animal). There was equivalence in the distribution and innervation of the arm nerves of *Cebus* and human beings, although there was divergence in the trajectory of median and ulnar nerves, which presented higher similarity with cats and dogs. Anatomical structures not present in human beings, as the epicondilar foramen and the dorsal-olecraneal muscle, differ in the trajectory and distribution of some nerves.

**Key words:** *Cebus apella*, arm nerves, comparative anatomy.

## Introdução

As ciências biológicas têm como base fundamental o conhecimento morfológico.

A anatomia macroscópica serve como ferramenta de fundamental importância para a descrição de uma espécie e/ou para a comparação entre espécies que apresentem semelhanças morfológicas. Tais semelhanças geram a classificação dessas espécies no mesmo grupo taxonômico (Storer *et al.*, 2000; Ribeiro, 2002).

O método de dissecação é o mais direto para a observação das estruturas corpóreas, pois, de acordo

com Kahle *et al.*, (1988), as preparações anatômicas possibilitam a exposição dos músculos, sendo possível o acompanhamento de sua origem, direção e inserção. O mesmo raciocínio se pode aplicar à dissecação de nervos, que permite a verificação de sua distribuição, localização e observação das estruturas por eles supridas.

O *Cebus apella*, cujo nome popular é macaco-prego, devido ao formato de sua glândula peniana (Silva e Ferreira, 2002), é um dos mais viáveis modelos para estudos de primatologia, por ter morfologia próxima à da espécie humana e dos

pongídeos (pertencem à mesma ordem taxonômica, são Primatas).

Esse macaco neotropical é de fácil reprodução em cativeiro, tem vasta distribuição no continente sul-americano, nas regiões que vão da Colômbia à Venezuela, do nordeste ao sudeste do Brasil e do norte da Argentina (Cabrera, 1957; Guerim et al., 2001; Lopes, 2004).

O conhecimento da anatomia do *Cebus apella* é fundamental para estudos etológicos (Waal, 2005), evolucionários e para estudos sobre a própria preservação da espécie (Barros et al., 2003). Estudos paleontológicos têm revelado mudanças nas estruturas anatômicas associadas à evolução dos primatas (Tobias, 1971, 1995; Holloway, 1973, 1995), consideradas em estudos sobre a anatomia comparativa entre o *Cebus apella* e outros macacos neotropicais ou do Velho Mundo (Ribeiro, 2002).

O estudo do comportamento, da interação social, da alimentação e da reprodução, dentre outros aspectos, ajuda na preservação do macaco *Cebus* (Oliveira e Yoshida, 2003).

Os habitats onde se localizam vêm sendo progressivamente destruídos (Santini, 1983; Auricchio, 1995), outro motivo que estimula a pesquisa dessa espécie, principalmente para sua preservação em cativeiro.

A maior justificativa para tais estudos se deve às poucas informações sobre a anatomia desse grupo na literatura científica brasileira e mundial. Segundo Anthony et al. (1948), é mais fácil resolver os inumeráveis problemas que apresenta a anatomia do corpo humano utilizando a anatomia de todos os outros primatas.

Esse macaco neotropical tem chamado a atenção pelo seu índice de encefalização (Areia, 1995), que é maior que o dos macacos do Velho Mundo, como o gorila (*Gorilla gorilla*) e o chimpanzé (*Pan troglodites*) e pelo seu comportamento cultural complexo (Lopes, 2004), pelo uso de ferramentas (Antinucci e Visalberghi, 1986) e pela memória bem desenvolvida (Tavares e Tomaz, 2002). No Centro Nacional Yerkes de Pesquisa de Primatas, em Atlanta, nos Estados Unidos da América, estão sendo realizadas pesquisas sobre o comportamento social dos macacos *Cebus apella* (Waal, 2005), evidenciando o interesse mundial em estudar esse animal. No Brasil, esses macacos são utilizados no tratamento de pessoas com deficiências físicas ou com dificuldade de locomoção (Oliveira e Yoshida, 2003).

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 e Latarjet, 1979).

O Sistema Neural Periférico, em especial nesse trabalho, tem alto grau de relevância devido à inervação dos grupos musculares que podem ser similares nos diversos táxons de primatas, permitindo avaliar as atividades comportamentais, como o hábito arbóreo e/ou terrestre. A verossimilhança entre os músculos inervados nos táxons é uma das características de proximidade filogenética entre as espécies.

O plexo braquial do macaco *Cebus* foi estudado por Ribeiro (2002). Nesse trabalho, foram estudados a distribuição e o trajeto dos nervos músculo-cutâneo, axilar, mediano, radial e ulnar do membro torácico-braço do macaco *Cebus apella* e efetuadas as correlações dos achados com a literatura especializada sobre a anatomia humana. Esses estudos permitirão futuramente a confecção de um atlas de anatomia comparativa entre essas duas espécies, assim como Swindler e Wood (1973) fizeram para o babuíno, o chimpanzé e o Homem.

## Material e métodos

Foram utilizados 8 (oito) espécimes de *Cebus apella*, adultos e saudáveis, que apresentaram divergências quanto ao tamanho e à idade, cedidos pelo Ibama (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis), provenientes da cidade de Sete Lagoas, Estado de Minas Gerais, e acondicionados no Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Os espécimes foram sacrificados seguindo as normas do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (Cobea); foram anestesiados com inalação de clorofórmio e, em seguida, sacrificados por perfusão intravenosa (veia femoral) de Ketalar (Park Davis).

Os animais foram tricotomizados com lâmina de barbear, fixados por perfusão do sistema venoso pela veia femoral, com uma solução aquosa de formol a 10% e glicerina a 5%. Após esse procedimento, os animais foram mergulhados em solução aquosa de formol a 10%, onde foram conservados em cubas opacas com tampas, para evitar a penetração da luz e a evaporação do formol, até a dissecação.

Em seguida, foi feita a dissecação da região a ser estudada, enfatizando os nervos do membro torácico-braço. Para cada nervo, foi feita a documentação do material na forma de fotografias e de desenhos esquemáticos.

Sempre que possível e, por analogia, os nervos dissecados receberam o mesmo nome daqueles

descritos em humanos e em outros primatas já estudados, cujas bibliografias foram consultadas.

Quando não foi possível o paralelo, os nomes foram adequados de acordo com padrões e normas internacionais da *Nomina Anatomica Humana*.

Foi utilizada apenas a frequência percentual como método biométrico. A anatomia carece de um método estatístico próprio, pois os dados obtidos das estruturas anatômicas não se enquadram dentro dos padrões exigidos pela curva normal ou de Gauss e suas variantes, e nem dentro dos principais testes não-paramétricos. Esses estudos não possibilitam a geração de postos ou classes para a análise (Vieira, 2004), a não ser o teste  $\chi^2$ , que não precisa de classes, mas apresenta sérias restrições para sua utilização em estudos anatômicos. No teste  $\chi^2$ , para a correlação entre grupos da mesma espécie ou de espécies diferentes, não convém considerar que as estruturas morfológicas variam aleatoriamente.

Os dados foram coletados, analisados estatisticamente em termos de frequência, e comparados com os padrões descritos para a espécie humana, a fim de elucidar as possíveis e prováveis semelhanças e/ou diferenças entre os nervos de braços humanos e do braço do macaco *Cebus apella*.

## Resultados e discussão

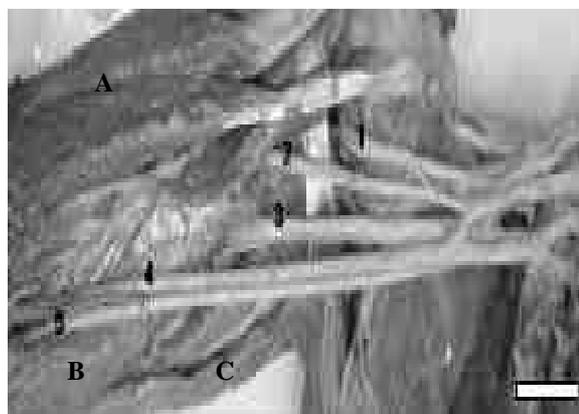
### Nervo axilar

No macaco *Cebus apella*, o nervo axilar origina-se do fascículo posterior do plexo braquial (100%) súpero-anterior à cabeça do osso úmero (Figura 1). Segundo Ribeiro (2002), esse nervo recebe fibras dos segmentos C5, C6 e C7 da medula espinhal. Corre anteriormente ao músculo infra-espinhoso e dobra-se lateralmente para penetrar o espaço quadrangular, posteriormente ao tendão do músculo grande dorsal, concomitante à artéria circunflexa da escápula. Há um ramo muscular desse nervo para o músculo deltóide em todos os casos observados. Esses achados estão de acordo com a descrição desse nervo para o homem (Moore e Dalley, 2001; O'Rahilly, 1985; Testut e Latarjet, 1979). Esse nervo esteve presente em 100% dos casos estudados.

### Nervo radial

O nervo radial (Figura 1) origina-se do fascículo posterior do plexo braquial em 100% dos casos observados no macaco *Cebus apella*. Corre inicialmente anterior ao músculo subescapular e ao tendão de inserção do músculo grande dorsal. Acima do tendão do músculo grande dorsal, emite um ramo para o músculo

dorso-olécrano (Figura 2). Dobra-se posteriormente entre as cabeças medial e longa do músculo tríceps braquial, emitindo ramos musculares para as três cabeças dessa estrutura, e passa posteriormente ao osso úmero em trajeto descendente. Emerge no terço distal e lateral do braço entre os músculos braquial e tríceps braquial (cabeça lateral) e no nível da crista supra-epicondilar, e corre entre os músculos braquiorradial e braquial, onde emite os ramos superficial e profundo. Ribeiro (2002) descreve que o nervo radial é formado por fibras dos segmentos C6, C7 e C8 da medula espinhal. A distribuição e o trajeto do nervo radial no macaco *Cebus apella* são idênticos em humanos (Testut e Latarjet, 1979; O'Rahilly, 1985; Moore e Dalley, 2001).



**Figura 1.** Vista ântero-medial do braço e ombro direito de um macaco *Cebus apella*: 1) nervo axilar, 2) nervo músculo-cutâneo, 3) nervo radial, 4) nervo mediano e 5) nervo ulnar. A) músculo bíceps braquial, B) músculo tríceps, cabeça medial e C) músculo dorso-olécrano. Barra = 1 cm.



**Figura 2.** Vista medial do braço e ombro de um espécime de *Cebus apella*; está sendo evidenciado o nervo radial (1) e ramo do nervo radial (seta) para o músculo dorso-olécrano, que está pinçado. A) indica o músculo tríceps, cabeça longa e B) indica o músculo braquial. Barra = 1 cm.

### Músculo dorso-olécrano

Em *Cebus apella*, o nervo radial inerva um músculo não-encontrado em humanos, muito semelhante ao músculo dorsoepitrocLEAR de gorilas (Raven e Hill, 1950), chimpanzés e babuíños (Swindler e Wood, 1973). Como essa estrutura ainda não foi descrita para o macaco *Cebus*, sua descrição é necessária para esse trabalho.

O músculo em questão (Figura 3), que ocorreu em 100% dos macacos *Cebus apella* estudados, possui formato fusiforme e origina-se lateralmente às fibras musculares da porção lateral e próximo ao tendão de inserção do músculo grande dorsal, que se insere no úmero. Corre paralelamente e posterior à cabeça longa do músculo tríceps braquial e insere-se na borda medial do olécrano do osso ulna (Figura 3).



**Figura 3.** Vista medial do braço, do cotovelo e do antebraço de *Cebus apella*, mostrando a porção carnosa do músculo dorso-olécrano (1), o tendão de inserção do músculo dorso-olécrano no olécrano (✱) e o epicôndilo medial do osso úmero (✚). Acima do músculo dorso-olécrano, estão o músculo braquial (2) e o bíceps braquial (3). Barra = 1 cm.

Em gorilas, esse músculo foi chamado de dorsoepitrocLEAR por Raven e Hill (1950). É descrito como um músculo de formato fusiforme, longo, posicionado na superfície medial do braço entre o bíceps braquial, anteriormente, e a cabeça longa do tríceps braquial, posteriormente, originado do tendão de inserção do músculo grande dorsal, por um tendão plano (aponeurose) da borda da axila, em comum com a cabeça longa do tríceps braquial.

Sua inserção é feita pela convergência de fibras para formar um tendão ovóide em secção transversal, que se une ao lado posterior do epicôndilo medial do osso úmero. Essa estrutura é inervada por um ramo do nervo radial.

Em chimpanzés e babuíños, o músculo dorsoepitrocLEAR origina-se do músculo grande dorsal e insere-se no olécrano da ulna (Swindler e Wood, 1973).

O músculo dorsoepitrocLEAR também pode ser

derivado da cabeça longa do tríceps braquial, com o qual pode ser paralelo; parte de sua origem pode ser da escápula, através de uma forte aponeurose que liga seus tendões de inserção (Raven e Hill, 1950).

Em *Cebus apella*, o músculo dorso-olécrano apresenta posição e inserção diversa do músculo dorsoepitrocLEAR de gorilas, mas semelhante ao que ocorre em chimpanzés e babuíños (Swindler e Wood, 1973). Em chimpanzés e babuíños, a inserção desse músculo é no osso ulna e não no osso úmero, como em gorilas. O nome de um músculo deve ser dado considerando sua posição, origem, inserção e/ou forma, concomitante ou individualmente; portanto o nome dorsoepitrocLEAR não representa corretamente a associação origem-inserção para *Cebus*, babuíños e chimpanzés. O nome dorso-olécrano é cientificamente mais adequado. Essa diferença do músculo dorso-olécrano de *Cebus apella*, chimpanzés e babuíños, em relação ao músculo dorsoepitrocLEAR de gorilas, reflete divergências funcionais e evolucionárias entre essas espécies.

O uso intenso dos membros torácicos pelos *Cebus* na locomoção entre árvores, na manipulação de objetos, alimentos e ferramentas às vezes muito pesadas (como, por exemplo, pedras) usadas para quebrar cocos (Resende e Ottoni 2002), exige um grande esforço muscular, principalmente nos movimentos de abaixamento do membro torácico. A subida rápida em árvores pelo tronco e a mudança entre galhos é realizada com a utilização dos membros. Os membros torácicos são usados para agarrar e os membros pélvicos são usados para a impulsão e esse comportamento de deslocamento arbóreo exige alta demanda energética. A presença do músculo dorso-olécrano é fator primordial para a execução dos movimentos citados.

Nos gorilas, animais com hábito terrestre, o músculo dorso-epitrocLEAR não ultrapassa a junta do cotovelo, mas se insere no epitócleo do úmero, gerando mais força e menos amplitude de movimento em relação a essa estrutura nos *Cebus* e nos chimpanzés. Nos *Cebus*, o músculo dorso-olécrano atravessa a articulação do cotovelo para se inserir no olecrano; há perda efetiva de força, mas ganho na amplitude de movimentos, tão necessários para o hábito arbóreo.

Segundo Hickman *et al.* (2003), os macacos são descendentes de ancestrais arborícolas, portando é forçoso admitir que o músculo dorso-epitrocLEAR em gorilas sofreu maiores modificações em relação a essa mesma estrutura nos *Cebus*.

**Nervo músculo-cutâneo**

Em *Cebus apella*, o nervo músculo-cutâneo (Figura 1) origina-se do fascículo lateral do plexo braquial com fibras dos segmentos C5, C6 e C7 (Ribeiro, 2002). Na porção medial de seu trajeto, antes de atravessar o músculo coracobraquial, ele emite ramos musculares para esse músculo e, então, passa para a porção lateral de seu trajeto, que corresponde à parte mediana do osso úmero, por um canal entre a diáfise do osso úmero e o músculo coracobraquial e, imediatamente adiante, emite um ramo muscular para a cabeça lateral do músculo bíceps braquial. Ele segue trajeto mediano entre os músculos braquial, posteriormente, e bíceps braquial, anteriormente. No terço distal do braço, ele projeta-se lateralmente e termina em ramos musculares (para as duas cabeças do músculo bíceps braquial e um ramo para o músculo braquial) e em um ramo superficial.

O trajeto geral do nervo músculo-cutâneo no braço é semelhante ao do homem, segundo Moore e Dalley (2001), O'Rahilly (1985), Testut e Latarjet (1979). No entanto esses autores não relatam para o homem que o nervo músculo-cutâneo atravessa da parte medial para a lateral no seu trajeto, passando entre o osso úmero e o músculo coracobraquial, mas que atravessa a porção carnosa desse músculo. O nervo músculo cutâneo esteve presente em 100% dos casos estudados.

**Nervo ulnar e mediano**

Em *Cebus apella*, o nervo ulnar (Figuras 1 e 4) origina-se do fascículo medial do lado direito em 100% dos casos e em 87,5% do lado esquerdo. Em um exemplar, no lado esquerdo, o nervo ulnar origina-se dos fascículos medial e posterior do plexo braquial.

O nervo ulnar tem trajeto mediano no braço junto ao nervo mediano, medialmente a esse último, estando ambos envolvidos em uma única bainha conjuntiva, entre os músculos bíceps braquial, anteriormente, e o braquial, posteriormente (profundamente) em 87,5% dos casos. No terço distal do braço, o nervo ulnar se separa do nervo mediano e situa-se entre a cabeça medial do músculo tríceps braquial e a porção medial do músculo braquial. Nessa região, o nervo ulnar atravessa as fibras musculares da cabeça medial do músculo tríceps braquial, cuja origem é em parte derivada da bainha conjuntiva. Posteriormente ao epicôndilo medial do úmero, o nervo ulnar passa ao antebraço por um profundo sulco ulnar. Em um espécime (12,5%), os nervos mediano e ulnar estavam separados da bainha conjuntiva na porção proximal do braço e no trajeto braquial.

Em gatos e cães, esses nervos estão juntos no

início de seus trajetos, mas logo se separam (Getty, 1986).

O nervo mediano (Figuras 1 e 4) tem origem dos fascículos medial e lateral do plexo braquial em todos os casos estudados. Moore e Dalley (2001) descrevem que a raiz medial do fascículo medial e a raiz lateral do fascículo lateral formam o nervo mediano. Em todos os espécimes estudados de *Cebus apella*, a raiz medial estava mais baixa e mais curta do que a raiz lateral.

Seu trajeto é idêntico ao do nervo ulnar e, quando se separa, atravessa junto com a artéria ulnar (em todos os casos, as artérias radial e ulnar se originam na axila do macaco prego) por um forame epicondilar, aparecendo na porção anterior do epicôndilo medial.

No espécime em que os trajetos dos nervos ulnar e mediano estavam separados desde a porção proximal do braço, não existe o forame epicondilar e os nervos mediano e ulnar seguem o padrão de localização dos humanos.

Em humanos (Moore e Dalley, 2001; O'Rahilly, 1985; Testut e Latarjet, 1979), as origens dos nervos ulnar e mediano são idênticas às de *Cebus apella*, mas as relações com artérias e parte do trajeto dos nervos são diferentes daquelas descritas para *Cebus apella*. Em humanos, gorilas (Raven e Hill, 1950), babuínos, chimpanzés (Swindler e Wood, 1973) e cães, não há forame epicondilar, embora ela tenha sido descrita em gatos (Getty, 1986).



**Figura 4.** Região medial do cotovelo, mostrando o nervo mediano (1), que passa juntamente com a artéria ulnar pelo forame epicondilar do úmero e o nervo ulnar (2). As letras indicam os músculos (A) bíceps braquial, (B) braquial, (C) tríceps, cabeça medial e (D) dorso-olécrano. Barra = 1 cm.

## Conclusão

Há semelhança nos padrões de inervação das estruturas do braço de *Cebus apella* em relação aos humanos, mas há divergência no trajeto dos nervos mediano e ulnar, que se assemelha mais ao trajeto descrito em cães e gatos. Estruturas anatômicas que não existem em humanos, mas existem em *Cebus apella*, como o forame epicondilar e o músculo dorso-olécrano, geram disparidade no trajeto e na distribuição de alguns nervos.

## Referências

- ANTHONY, J. et al. Pesquisas anatômicas sobre o grau de organização cerebral dos macacos da América do Sul. *An. Fac. Farm. Odont. Univ. São Paulo*, São Paulo, v. 6-7, p. 63-85, 1948.
- ANTINUCCI, F.; VISALBERGHI, E. Tool use in *Cebus apella*: a case study. *Int. J. Primatol.*, New York, v. 7, p. 351-363, 1986.
- AREIA, M. *Encefalização*. Coimbra: Texto do Instituto Antropológico de Coimbra, 1995.
- AURICCHIO, P. *Primatas do Brasil*. São Paulo: Terra Brasilis, 1995.
- BARROS, R.A.C. et al. Lumbar plexus formation of the *Cebus apella* monkey. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 373-381, 2003.
- CABRERA, A. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"*, Buenos Aires, v. 4, n. 1, p. 1-307, 1957.
- GETTY, R. *Sisson/Grossmam anatomia dos animais domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 2.
- GUERIM, L. et al. *Cebus apella* (Primata: Cebidae) as a New Host for *Fonsecalges johnjadini* (Acari: Psoroptidae, Cebalginae) with a Description of Anatomopathological Aspects. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 96, n. 4, p. 479-481, may 2001.
- HICKMAN, C.P. et al. *Animal diversity*. 3. ed. New York: McGraw Hill, 2003.
- HOLLOWAY, R.L. Endocranial volumes of early African hominids, and the role of the brain in human mosaic evolution. *J. Hum. Evol.*, London, v. 2, p. 449-459, 1973.
- HOLLOWAY, R.L. Toward a synthetic theory of human brain evolution. In: CHANGEUX, J.P.; CHAVAILLON, J. (Ed.). *Origins of the Human Brain*. Oxford: Clarendon Press, 1995.
- KAHLE, W. et al. *Atlas de anatomia humana*. Rio de Janeiro: Atheneu, 1988.
- LOPES, R.J. Gênio da selva. *Scientific American Brasil*, São Paulo, v. 27, p. 25-32, 2004.
- MOORE, K.L.; DALLEY, A.F. *Anatomia orientada para a clínica*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- OLIVEIRA, F.S.; YOSHIDA, C.E. Análise de Aspectos Ecológicos e Comportamentais de *Cebus apella* (Macaco-Prego). 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*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.
- RAVEN, H.C.; HILL, J.E. Regional Anatomy of the Gorilla. In: GREGORY, W.K. *The anatomy of the gorilla*. New York: Columbia University Press, 1950.
- RESENDE, B.D.; OTTONI, E.B. Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). *Estudos em Psicologia*, Natal, v. 7, n. 1, p. 173-180, 2002.
- RIBEIRO, A.R. *Estudo Anatômico do Plexo Braquial do macaco Cebus apella. Origem, composição e ramos resultantes*. São Paulo. 2002. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- SANTINI, M.E.L. Observações sobre o comportamento social *Cebus apella* cativo. A primatologia no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 1., 1983, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte; Congresso Brasileiro de Primatologia, 1983, p. 65-69.
- SILVA, R.A.; FERREIRA, J. Morfologia da artéria cerebelar superior do macaco prego (*Cebus apella* L., 1766): divisões e anastomoses. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 24, n. 3, p. 687-695, 2002.
- SWINDLER, D.R.; WOOD, C.D. *An atlas of primate gross anatomy*. Washington: University of Washington Press, 1973.
- STORER, T.I. et al. *Zoologia geral*. 6. ed. São Paulo: Nacional, 2000.
- TAVARES, M.C.H.; TOMAZ, C.A.B. Working memory in Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). *Behav. Brain Res.*, Amsterdam, v. 131, n. 1-2, p. 131-137, 2002.
- TESTUT, L.; LATARJET, A. *Anatomia humana*. 9. ed. Barcelona: Salvat, 1979. v. 3.
- TOBIAS, P.V. The Brain in Hominid Evolution. New York: Columbia University Press, 1971.
- TOBIAS, P.V. *The brain of the first hominids*. In: CHANGEUX, J.P.; CHAVAILLON, J. (Ed.). *Origins of the Human Brain*. Oxford: Clarendon Press, 1995.
- VIEIRA, S. *Bioestatística: tópicos avançados*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- WAAL, F.B.M. Como os animais fazem negócios. *Scientific American Brasil*, São Paulo, v. 36, p. 68-75, 2005.

Received on February 21, 2005.

Accepted on August 08, 2005.