

ÁREAS CEREBRAIS DO MACACO PREGO (*Cebus apella* Linnaeus, 1766)

Fernando Vagner Lobo Ladd¹
Aliny Antunes Barbosa Lobo Ladd²
Rosimeire Alves da Silva³
Jussara Rocha Ferreira⁴

LADD, F. V. L.; LADD, A. A. B. L.; SILVA, R. A. da; FERREIRA, J. R. Áreas cerebrais do macaco prego (*Cebus apella* Linnaeus, 1766). *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 21, n. 2, p. 79-84, maio/ago. 2017.

RESUMO: O *Cebus apella* é uma espécie protegida por lei, contribui para a manutenção dos ecossistemas florestais com comportamento social semelhante aos humanos. Descrevemos a topografia das áreas cerebrais do *Cebus apella*, para observar e descrever a organização dos sulcos e lobos em cada hemisfério cerebral, esquematizando-os. A análise foi feita pela observação de 30 (trinta) hemisférios cerebrais, fixados em álcool 70 %, dissecados sob mesoscopia de luz. Foram descritos 4 (quatro) lobos cerebrais principais: Frontal; Parietal; Temporal e Occipital e suas complexas circunvoluções cerebrais, característica de primatas com movimentos rápidos. A análise foi: vista medial apresentando sulco caloso marginal, parieto-occipital, calcarino, para-calcarino, retro-calcarino, colateral, occipito-temporal e rostral; vista lateral apresentando sulco rectus, frontal médio, ramo horizontal arcuatus, superior subcentral, arcuatus, lateral, paralelo, temporal inferior, central, intraparietal, angular, pré-occipital transverso, occipital transverso ou lunatus, occipital inferior, occipital médio, occipital superior e parieto-occipital. São constantes na vista lateral os sulcos lateral, paralelo, central, intraparietal e lunatus, os demais variam de um antímero para o outro. Na vista medial os sulcos parieto-occipital, caloso marginal e calcarino são constantes. Na morfologia dos giros cerebrais a presença ou ausência dos sulcos e suas variações são indicativos de uso maior ou menor de córtex cerebral, característica importante para o domínio das circunstâncias sociais e ambientais, para garantir a sobrevivência da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: *Cebus apella*. Morfologia Cerebral. Neuroanatomia.

BRAIN AREAS OF CAPUCHIN MONKEYS (*Cebus apella* Linnaeus, 1766)

ABSTRACT: The *Cebus* is a species protected by law, which contributes to the maintenance of forest ecosystems, presenting a social behavior similar to humans. The brain area topography of *Cebus* is described in this paper, with the purpose of observing and describing the organization of the sulcus and lobes in each cerebral hemisphere, outlining them. The analysis was performed by observing thirty (30) cerebral hemispheres fixed in 70% alcohol, dissected under mesoscopy light. Four (4) major cerebral lobes have been described: Frontal; Parietal; Temporal and Occipital and their complex brain convolutions, characteristic of primates with rapid movements. The areas analyzed were: facies medialis showing marginal sulcus callosum, parietal-occipital, calcarinus, retro calcarinus, collaterales, occipital temporales and rostralis; facies lateralis showing sulcus rectus, medialis rostralis, horizontal arcuatus segment, superior sub-central, arcuatus, lateralis, parallel, inferior temporalis, centralis, intraparietalis, angular, transverse pre-occipital, tranverse occipital or lunatus, inferior occipital, medius occipital, superior occipital and parietalis occipital. The lateral view presented the lateral, parallel, central, intraparietal and lunatus sulcus, and the other ranged from one antimer to the other. The medialis view presented the parietal-occipital sulcus, marginal and calcarinus callosum. The morphology of the brain gyrus, the presence or absence of sulcus and their variations are an indication of greater or lower use of the brain cortex, an important characteristic for the domain of the social and environmental circumstances to guarantee the survival of the species.

KEYWORDS: *Cebus apella*. Cerebral morphology. Neuroanatomy.

Introdução

A compreensão do comportamento social dos primatas depende também dos estudos da morfologia encefálica. Estudos descritivos da constituição dos órgãos foram matérias de estudo sobre o comportamento e vivências do homem pré-histórico a partir de análises comparativas com outras espécies de primatas. Para Gillilan (1967; 1982) a capacidade de tecer relações filéticas e compreender as similaridade evolutivas nas espécies contribuíram para definir o processo de homologizações entre os grupos. Segundo Hildebrand (1995) o avanço no estudo e ensino das relações espaciais passa pela compreensão da estrutura do encéfalo.

Watanabe; Madeira (1982), afirmam que a encefalização dos cérebros dos primatas tem sido descrita por vários

autores, mas existem poucas e incompletas referências para o *Cebus apella*, macaco que pode ser encontrado em florestas brasileiras. Pretendemos descrever anatomicamente as áreas cerebrais desta espécie, destacando lobos, sulcos, fissuras e giros, pois o *Cebus apella* possui comportamento, entre os macacos do novo mundo, muito adaptativo à espécie humana, o estudo sobre o peso do cérebro, estrutura e dimensões superficiais do córtex são utilizadas em estudos evolutivo das espécies bem como sua classificação.

O estudo do cérebro desta espécie tão difundida e adaptada à biomas brasileiros sobretudo ao cerrado, com adaptação rápida e facilitada às características comportamentais e ecológicas do meio, remete-nos ao senso de conservação biológica, neste patrimônio genético desta espécie como um modelo de respeito, conservação e valorização da vida,

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v21i2.2017.6357>

¹Professor adjunto do Departamento de Morfologia do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Campus Universitário Lagoa Nova, Natal-RN. fernandoladd@gmail.com

²Pós-doutoranda da faculdade de Medicina veterinária e zootecnia da universidade de São Paulo. Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87, São Paulo. alinyantunes@usp.br

³Professora. Mestre. Advogada. Educadora Social. corrosimeire@icloud.com

⁴Doutorado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres pela Universidade de São Paulo, Brasil (1997). Professora Adjunta Dra-IV da Universidade de Brasília- UNB. Universidade de Brasília, Faculdade de Medicina - Área de Morfologia. Campus Universitário Darcy Ribeiro. Faculdade de Medicina. Sala: BC 321. Asa Norte. CEP: 70910900 - Brasília, DF – Brasil. jussararochoa@unb.br

sendo o Brasil um dos países mais importante para conservação deste primatas. (MITTERMEIER; COIMBRA-FILHO, 1997; ANTONY et al 1948; MITTERMEIER et al., 1983).

Analisando a organização cerebral do *Cebus apella* construímos comparações evolutivas e estruturais entre os primatas para Antony et al. (1948) “seria bem difícil resolver os inumeráveis problemas que apresenta a anatomia do corpo humano sem os considerar, ao mesmo tempo em todos os primatas”. Trabalhos como os de Antony et al. (1948); Le Gross Clark (1962); Fleagle (1964); Hill (1966); Gillilan (1969, 1972, 1976) e Hershkovitz (1977) foram importantes para a realização desta pesquisa, pois estes autores forneceram contribuições significativas na investigação sistêmica da morfovascularização e comportamento primatológico ao longo dos anos. O fundamento teórico para esta pesquisa foram os pressupostos defendidos por estes autores que compreenderam a morfologia estrutural do cérebro do *Cebus apella* em um grau de encefalização superior aos outros Platyrrineos, infraordem Platyrrinea por ter a relação tamanho do cérebro e peso corporal maior.

Hershkovitz (1977) afirma que “a ampliação e a complicação do cérebro através do surgimento de fissuras e giros é uma característica notável dos primatas superiores” enquanto Pough (1993) descreve: “a expansão cerebral ocorre de forma independente em cada uma das várias ordens de mamíferos, apesar das semelhanças detalhadas na morfologia e comportamento serem intrigantes”.

Os trabalhos de Machado (1993) e Napier; Napier (1985) inferem relações funcionais do cérebro no *Cebus apella* com o cérebro humano afirmando que “de um modo geral, as áreas situadas adiante do sulco central relacionam-se com a motricidade, enquanto as situadas atrás deste sulco relacionam-se com a sensibilidade”. Considerando os lobos cerebrais humano Machado (1993) destaca o lobo frontal como um complexo, apresentando 3 (três) sulcos principais além do central são eles: sulco pré-central, frontal superior (perpendicular ao pré-central) e frontal inferior (partindo da porção inferior do sulco pré-central), bem como outras considerações importantes sobre áreas cerebrais.

Já Matos (2012), descrevendo as pesquisas de Mendes Correia, afirma a consideração sobre a uniformização dos estudos craniométricos e cefalométricos apresentadas no Congresso de Mônaco em 1907, comprovando a importância dos estudos morfológicos para compreender as relações sócio-ambientais entre as diferentes espécies animais e que aferições no cadáver são importantes para definir estudos *in vivo* sobre a contribuição dos índices encefálicos para estabelecer uma classificação entre os grupos, aproximando-os ou afastando-os, e ainda, que a hierarquia mental, social e dos caracteres antropológicos necessitaram de estudos comparativos sobre os índices encefálicos entre espécies o que contribuiu até para estudo das transgressões sociais, estudados pela criminologia clássica.

Descrevemos neste estudo a organização das áreas cerebrais no macaco prego (*Cebus apella*), comparando-as com áreas cerebrais de outros primatas e tecendo considerações comportamentais sobre o *Cebus apella* e ser humano.

Metodologia

Para esta pesquisa utilizamos trinta (30) hemisférios cerebrais do *Cebus apella* divididos em dezessete (17) hemisférios esquerdos e treze (13) hemisférios direitos, obtidos separadamente, conservados e mantidos em solução aquosa em álcool 70%. Essas peças foram utilizadas em trabalhos anteriores, coordenados pela Profa. Dra. Jussara Rocha Ferreira, na Universidade Federal de Goiás, UFG com propósito de não desperdiçar material biológico desta espécie detentora de proteção integral estabelecida na lei, especificamente pela Portaria n.º 1.552/1989 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais – IBAMA. Essas peças pertenciam à Coleção Biológica Científica do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, sob a guarda e proteção da profa. Dra. Irvênia Luiza de Santis Prada, os procedimentos éticos foram informais uma vez que foi anterior a Instrução Normativa 154 de 2007 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA e a Lei 11.794/2008 que regulam os procedimentos para o uso científico de animais. Foram utilizadas técnicas de dissecação macroscópica e mesoscópica, com auxílio de Lupa Luz para lente de aumento Tech-Line, modular 2x; tesoura Metzenbaum- delicada, fina (curva –divulsão, dissecação de tecidos, pinça histológica 14 cm para uso geral (anatômica ponta fina delicada). Retirou-se a camada da Pia-máter (meninge) e vasos para facilitar a visão detalhada dos sulcos, giros e fissuras cerebrais. Esquemas e fotografias foram realizados para ilustrar aspectos e disposições das características observadas em cada hemisfério. Por meio destes esquemas identificamos, numeramos e nomeamos os principais sulcos e giros baseados em trabalhos descritos em primatas por Hershkovitz (1948); Le Gross Clark (1962); Hill (1966); e Nomina Anatômica Veterinária (2012). Foram analisadas as vistas: lateral, medial, cranial e caudal.

Resultados

Hildebrand (1995) descreve que o *Cebus apella* possui uma organização e divisão básica do cérebro, comum a todos os mamíferos exceto marsupiais, que não possuem corpo caloso. O cérebro deste animal se divide em dois hemisférios: esquerdo e direito separados pela Fissura longitudinal, estes são unidos apenas por uma comissura denominada Corpo caloso que forma o assoalho da Fissura longitudinal, o Corpo caloso só pode ser visualizado em vista medial. O *Cebus apella* possui 4 (quatro) lobos principais: frontal, parietal, temporal e occipital.

Sulcos encontrados na superfície Lateral direita e esquerda num percentual de 100% foram: sulco arcuatus, sulco lateral, sulco paralelo, sulco central, sulco intraparietal, sulco occipital transverso ou lunatus e sulco occipital inferior; já na superfície Medial direita e esquerda, o percentual de 100% foram: sulco calcarino, sulco caloso marginal e sulco rinal. (Figura 1 e 2)

Figura 1: Vista Lateral encéfalo “Macaco Prego” com seus sulcos.

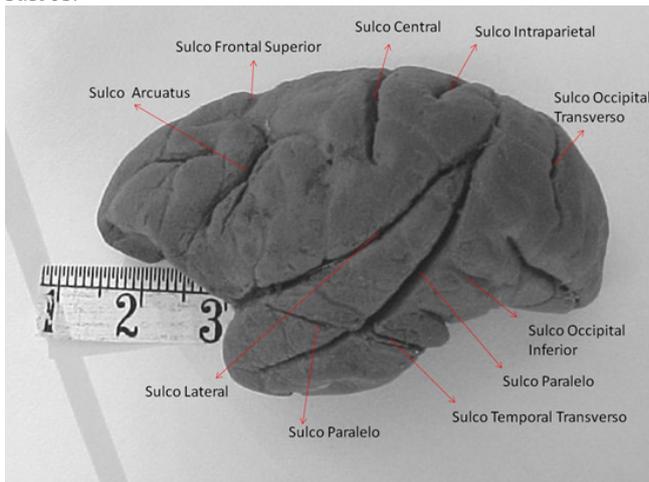
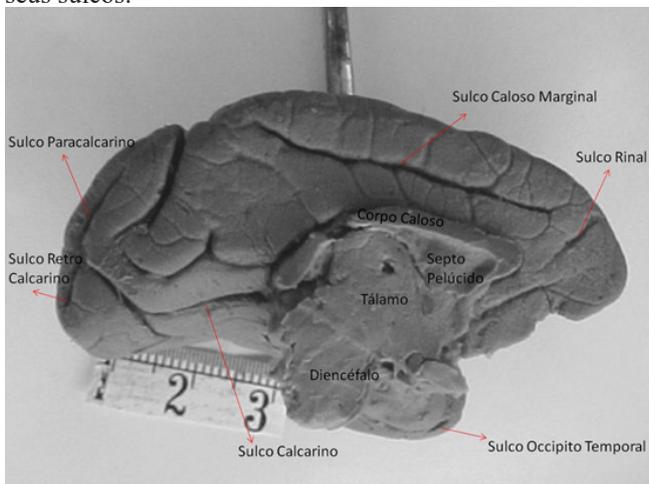


Figura 2: Vista Medial do encéfalo do “Macaco Prego” com seus sulcos.



Na vista lateral os sulcos que variaram entre os antímeros direito e esquerdo foram: Rectus, Frontal Médio, Ramos Horizontal pré-central, Superior ssubcentral, Temporal inferior, Angular, Pré-occipital transverso, Occipital Médio, Occipital superior, Parieto-occipital, Temporal transverso, Pré-central superior, Frontal superior e Pós-Central (Figura 3), enquanto na vista Medial, os sulcos que variaram foram: Occipital inferior, Parieto-occipital, Temporal transverso, Para-calcarino, Retro calcarino, Colateral, Occipito temporal e Rostral (Figura 4).

Figura 3: Sulcus na vista Lateral, antímeros direito e esquerdo, com suas variações.

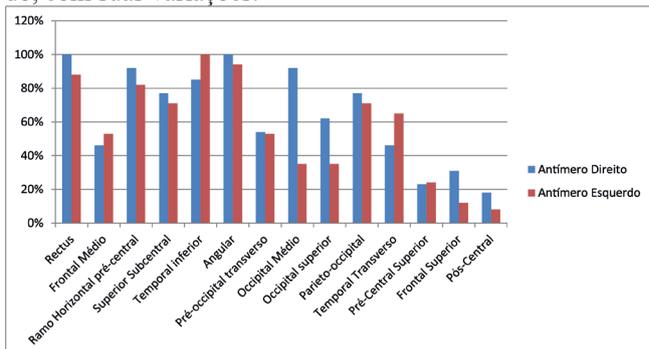
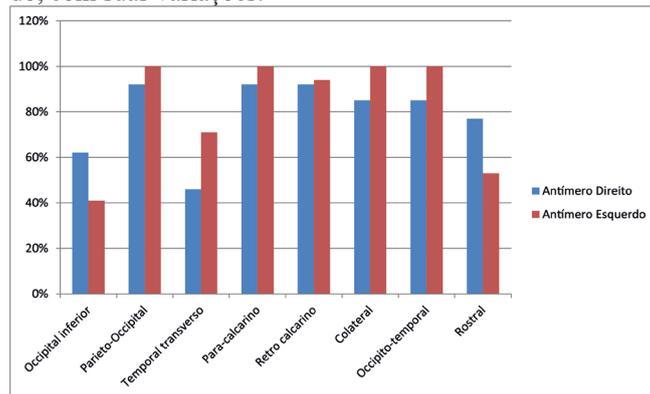


Figura 4: Sulcus na vista Medial, antímeros direito e esquerdo, com suas variações.



Discussão

Os trabalhos de Machado (1993) e Napier; Napier (1985) nos forneceu apoio teórico para a descrição dos sulcos, giros e lobos do cérebro no *Cebus apella*, comparando-o com o cérebro humano ao relacionar a presença do sulco central, dividindo áreas cerebrais em anterior e posterior. Machado (1993) faz considerações sobre os lobos humanos: destacando o lobo frontal como mais complexo apresentando 3 (três) sulcos principais além do central são eles: sulco pré-central, frontal superior (perpendicular ao pré-central) e frontal inferior (partindo da porção inferior do sulco pré-central). Fornecemos com este estudo uma compreensão da organização das áreas cerebrais no macaco prego (*Cebus apella*), comparando-as com as áreas cerebrais em primatas.

A especialização das áreas cerebrais ao realizar funções vitais, levam as espécies à uma evolução no tamanho cerebral, para garantir ações especializadas. Portanto, um determinado grupo de primatas evoluído terá todas as fissuras e sulcos do grupo adjacente inferior, como justifica Hershkovitz (1977) ao dizer que cada cérebro exibe uma complexo de todas as fissuras ou sulcos do cérebro precedente. Entre os primatas, sobretudo entre os antropoides, existe uma semelhança evidente da morfologia cerebral básica o que pode explicar, em parte, a similaridade comportamental existente.

De acordo com Meneses (1999) sulcos são extensões do espaço subaracnoideo que se dispõem sobre a superfície cerebral de forma a separar e delinear os giros. Quando pronunciados e anatomicamente constantes recebem a denominação de fissuras. É interessante ressaltar que o grau de variabilidade das formas e dimensões é diferente para cada sulco e que essa característica determina uma verdadeira hierarquia morfológica, cujo topo é ocupado pelas fissuras e sulcos primários, dadas as suas constâncias e regularidades anatômicas. É também interessante observar que essa hierarquia morfológica tem uma relação direta com a importância funcional das áreas com que os sulcos se relacionam, uma vez que os sulcos mais constantes são justamente aqueles que se relacionam topograficamente com as áreas mais especializadas.

No *Cebus apella* como nos humanos o lobo frontal localiza-se superiormente ao sulco lateral e anteriormente ao sulco central, estes o limitam e separam-no dos lobos temporal e parietal respectivamente de acordo com Machado (1993). Podemos inferir que a grande amplitude e largura

do lobo frontal nesta espécie está relacionado com a motricidade e habilidade manual como nos seres humanos. O sulco central é relativamente profundo e inicia-se na região súpero-lateral dos hemisférios direito e esquerdo, traçando um caminho sinuoso ou retilíneo até a metade da superfície lateral, limitando o lobo frontal e formando um limite entre o córtex motor e o córtex sensorial geral como verificado por Le Gross Clark (1962) ao estudar os cérebros de *Callithrix* e *Macaca*.

Hershkovitz (1977) identifica no lobo frontal das espécies *Cebus nigrivittatus* e *Cebus albifrons* um complexo de quatro sulcos denominado de complexo arcuatus, localizado no centro lateral do lobo frontal, estes sulcos são os seguintes: ramo horizontal do arcuatus; superior sub-central; arcuatus. Le Gross Clark (1962) define o complexo arcuatus como sendo apenas um sulco, o arcuatus que intervém entre a área frontal agranular e a área frontal granular, contudo, este complexo de sulcos interligados pôde ser observado em 77% das observações nos antímeros direitos e 71% nos antímeros esquerdos. Este complexo torna-se relativamente constante, responsável pela formação de um giro com três pontas formando triângulo que foi descrito por Watanabe; Madeira (1982) como dois giros separados: giro frontal superior e giro frontal médio, que pela localização e formato preferimos nomeá-lo de giro triangular frontal

Na extremidade anterior do lobo frontal, apresentado no esquema elaborado pelos autores existe um sulco que possui direção transversal ou perpendicular ao complexo arcuado denominado de sulco rectus por Hershkovitz (1977) e de sulco frontal por Watanabe; Madeira (1982) que o descreve como sendo curto e raso, localizando-se entre ramo horizontal pré-central e o sulco arcuatus. Possuindo trajeto linear, descrito por Hershkovitz (1977) em várias espécies de Platyrrineos. Watanabe; Madeira (1982) define que este sulco forma o giro frontal. Machado (1993) demonstra que o lobo frontal nos humanos é complexo, no *Cebus apella*, o lobo frontal é mais destacado e circunvoluto em relação aos outros lobos, contudo estes sulcos não são profundos em relação a alguns sulcos que compõem principalmente o lobo temporal e occipital.

O lobo Parietal é limitado anteriormente pelo sulco intraparietal, que forma o limite entre este e o giro pós-central. Posteriormente, este lobo é limitado pela bifurcação posterior do sulco parieto-occipital, o sulco occipital transverso ou lunatus. O sulco parieto-occipital tem sua origem na superfície medial em 92% das observações no antímero direito e 100% no antímero esquerdo, prolongando-se e bifurcando até a região súpero-lateral do hemisfério. O ramo anterior deste sulco bifurcado recebe o nome de sulco intraparietal, paralelo ao sulco central é relativamente profundo terminando no centro do lobo parietal e separando a área parietal do córtex da área pré-parietal descrito por Le Gross Clark (1962) que define em seus estudos nos gêneros *Callithrix* e *Macaca*. A área parietal se localiza ântero-superior ao sulco intraparietal, e a área parietal se localiza potro inferiormente ao sulco intraparietal, diferente do observado em humanos, porque este possui trajetória posterior terminando no lobo occipital como descreve Machado (1993) ao estudá-lo nos seres humanos. O ramo posterior da bifurcação é chamado de sulco pré-occipital transverso, pois se situa anteriormente ao sulco occipital transverso. Le Gross Clark (1962) estudando

os gêneros *Callithrix* e *Macaca* indica que o occipital transverso limita anteriormente o córtex visuo-sensorial sobre a superfície lateral do cérebro e o mesmo autor conclui que por causa do aparecimento deste sulco em vários grupos de macacos, ele pode ser frequentemente denominado de sulco símio, mas manteremos o nome de sulco occipital transverso por estar conforme a *Nomina Anatômica Veterinária* (2012)

Esta bifurcação do Sulco parieto-occipital envolve o sulco angular denominado por Papez (1977) o qual mantemos a mesma nomenclatura para *Cebus apella*, este sulco surge a partir da união ou convergência entre o sulco lateral que forma o limite superior do lobo temporal e conforme Iniguez; Rebollo (1958) “nasce na parte interna e toma direção ascendente” e o sulco paralelo que é um sulco longo e convergente ao sulco lateral próximo de sua região posterior, como exemplificam Le Gross Clark (1962) em seus estudos com os lobos cerebrais de indivíduos dos gêneros *Callithrix* e *Macaca* forma o limite inferior da circunvolução temporal superior. Hill (1966) em seus trabalhos com *Cercopithecus* identifica esse envolvimento da convergência lateral-paralelo pela bifurcação Parieto-occipital. O lobo temporal possui um sulco em seu limite inferior, sulco raso e de trajeto curto em relação a outros sulcos, porém constante, ocorreu em 85% das observações no antímero direito e 100% no antímero esquerdo, denominado de Sulco temporal inferior por Smith (1999) e Hershkovitz (1977), o qual manterá a mesma denominação no *Cebus apella*. O complexo formado pela convergência entre o sulco lateral e o sulco paralelo que em certas espécies inclui a união de mais um sulco o intraparietal, difere entre as espécies e pode servir como uma característica taxonômica.

No lobo parietal foram identificados em 100% das observações tanto nos antímeros direitos como nos antímeros esquerdos o Giro intraparietal o Giro occipital transverso, e o Giro angular sendo formados respectivamente pelos Sulcos intraparietal, occipital transverso e angular. No lobo temporal foram identificados dois giros em 100% das observações, nos antímeros direitos e esquerdos o giro temporal superior e giro temporal inferior.

O Lobo occipital é bem desenvolvido nos *Platyrrineos* como afirma Le Gross Clark (1962) “o córtex visual é altamente desenvolvido em todos os Antropóides” demandando então um maior volume deste lobo, e Martin (1942) “o desenvolvimento extensivo do lobo occipital em primatas é um reflexo da particular importância da visão no comportamento dos primatas”. Neste polo os hemisférios produzem sobre o cerebelo uma proeminência, isso é observado nos *Platyrrineos*, esta porção proeminente aumenta o tamanho do lobo occipital que anteriormente é limitado pela bifurcação posterior do Sulco parieto-occipital e, inferiormente, pelo Sulco occipital inferior estes sulcos formam limites claros deste lobo. No limite posterior do Lobo occipital aparecem dois sulcos curtos e rasos estes percorrem o Lobo occipital transversalmente e pela disposição são denominados de Sulco occipital médio e Sulco occipital superior. Esse lobo no *Cebus apella* não é liso justamente pela presença destes dois sulcos descritos, Hershkovitz (1977) também os identifica em outros *Platyrrineos* e Hill (1966) o descreve como sendo completamente liso independente da profundidade do Sulco occipital inferior no gênero *Cercopithecus*. Foram descritos três giros formados respectivamente pelos Sulcos occipital

superior, occipital médio e occipital inferior que são: Giro occipital superior, Giro occipital médio e Giro occipital inferior.

Uma estrutura evidente em todas as peças analisadas neste plano é o Corpo caloso a maior comissura, responsável pela união dos dois hemisférios os gêneros Macaca e Ateles. Este Sulco colateral tem trajeto ascendente em direção ao Sulco calcarino.

Margeando o Corpo caloso encontramos o Sulco caloso–marginal evidente em Ateles e Macaca gêneros estudados por Hershkovitz (1977) um sulco profundo possuindo disposição e trajeto transversal sendo relativamente longo indo da região anterior até metade da superfície medial do hemisfério. Confirmamos a presença nas espécies Ateles e Macaca estudadas por Hershkovitz (1977) e no *Cebus apella*, que no lobo temporal o Sulco occipito-temporal colateral com trajeto ascendente em direção ao Lobo occipital e superiormente sendo paralelo encontrando-se com o Sulco rinal posterior. Na superfície do Lobo frontal, a vista medial apresenta um sulco curto e pouco profundo denominado de Sulco rostral este aparece no gênero Ateles e Macaca, nos estudos feitos por Hershkovitz (1977) como ascendente, sendo que no *C. apella* este tem disposição transversal.

Foram identificados na superfície medial, conforme esquema elaborado pelos autores (figura 06) os seguintes giros: Giro paracalcarino, Giro retrocalcarino, Giro occipito-parietal, Giro do cíngulo, Giro rostral sendo observados na linha mediana dorsal como uma prateleira horizontal quando os hemisférios são separados, observação feita por Hildebrand (1995). Os sulcos descritos nesta vista serão comparados com os que Hershkovitz (1977) descreveu em análises feitas nos cérebros de macacos do gênero Ateles e Macaca. Nestas espécies inclusive *Cebus apella* a maioria dos sulcos da região medial estão dispostos de maneira transversal. Os principais são: Sulco calcarino com trajeto posterior ascendente é profundo e, constantemente bifurca-se perto da extremidade posterior dos hemisférios direito e esquerdos. Sendo que o ramo ascendente é denominado Paracalcarino e o ramo descendente é denominado Retrocalcarino conforme descrição feita por Le Gross Clark (1962), estes sulcos produzem uma dobra axial através do córtex visual.

No *Cebus apella* identificamos um sulco paralelo ao Sulco calcarino que denominamos de Sulco colateral o mesmo foi observado por Hershkovitz (1977).

Conclusão

Os lobos do cérebro no *Cebus apella* apresentam diferenças de áreas, sulcos e tamanho os sulcos com maior profundidade localizam-se em regiões mais especializadas como as regiões da visão e da motricidade demonstrando a importância destes aspectos para o comportamento da espécie. O Lobo frontal apresentou maior tamanho no antímero direito. A baixa ocorrência dos Sulcos pós central superior e rostral localizados respectivamente nas superfícies lateral e medial deste lobo pode significar evolução a partir da complicação deste ou involução através do desaparecimento destes sulcos. A superfície lateral do lobo occipital apresenta maior tamanho também no antímero direito. Na superfície medial o Lobo occipital apresentou maior tamanho no antímero esquerdo.

Referências

- ANTONY, J; SERRA, O.P.; SERRA, R.G. Pesquisas anatômicas sobre o grau de organização cerebral dos macacos da América do sul. In: **anais da Faculdade de Farmácia e odontologia da Universidade de São Paulo**. v. VII, 1948-1949. 85p.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra brasiliis, 1995.
- FLEAGLE, J. G. Primate, **Adaptation & conservation**. New york: Academic Press, Inc., 1964.
- GILLILAN, L.A. A Comparative Study of the Extrinsic and Intrinsic Arterial Blood Supply to Brains of Sub mammalian Vertebrates. **J. Comp. Neur.** v.130, p.175-175, 1967.
- _____. The Arterial and Venous Blood Supplies to the Cerebellum of Primates. **Journal of Neuropathology and Experimental Neurology**. V.28, p.295-300, 1969.
- _____. Blood Supply to Primitive Mammalian Brains. **J. comp. Neur**, 1972, 145 p.
- _____. Extra and Intra Cranial Blood Supply to Brains of Dog and Cat. **Am. J. Anat**, v.146, p.237-254, 1976.
- _____. Blood Supply of Vertebrate Brains. In: CROSBY, E. C.; SCHNIYTTLEIN, H. N.. **Comparative Correlative Neuroanatomy of the Vertebrate Telencephalon**. New York: **Macmillan Publishing Co. Inc.**, p.226-377, 1982.
- HERSHKOVITZ, P. **Living New World Monkeys (Platyrrhini)**. Chicago: The University of Chicago Press, 1977. V. 1
- HILDEBRAND, M. **Análise da estrutura dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1995.
- HILL, W. C. O. **Primates, Comparative Anatomy and Taxonomy: VI, Catarrhini Cercopithecoidea**. New York: Edinburgh University Press, 1966.
- INIGUEZ, R. A.; REBOLLO, M. A. **Neuroanatomia**. Buenos Aires: Intermédica.1958.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE**. Nomina Anatômica Veterinária. Zurich, 2012.
- LE GROSS CLARK, W.E. **The Antecedents of a Man. An Introduction to the Evolution of the Primates**. Chicago: Edinburgh University Press, 1962.
- MACHADO, A. B. M. **Neuroanatomia Funcional** 2ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1993.
- MENESES, M. S. **Neuroanatomia Aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- MATOS, P. C.V. F. de. Mendes e a Escola de Antropologia

do Porto: Contribuições para o estudo das relações entre Antropologia, Nacionalismo e Colonialismo (de finais do século XIX aos finais da década de 50 do século XX). Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa. Lisboa: 2012.

MITTERMEIER, A. R.; COIMBRA-FILHO, A. F.; VALLE, C. M. C. A conservação Internacional de primatas, com ênfase nos primatas da mata atlântica do Brasil *In: 1º Congresso Brasileiro de Primatologia*. 1983, Belo Horizonte, p. 263-270, 1983.

MITTERMEIER, A. R.; COIMBRA-FILHO, A. F. Primate Conservation. New York: **Academic Press**, v.3, p. 148-149. 1997.

NAPIER, J. R.; NAPIER, P. H. **The natural history of the primates**. Cambridge: The M.I.T Press, 1985. 200 p.

OLIVEIRA, J. M.; AMARAL, J. R. **Princípios de neurociências**. São Paulo: Tecnopress, 1997.

PAPEZ, J. W. Comparative Neurology in Living new world monkeys (Platyrrhini) –with an introduction to primates. **Hershkovitz P.**, v.1, p. 349-366, 1977.

POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MCFARLAND, W.N. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1993. 699 p.

SMITH, A.C. Potential Competitors for Exudates Eaten by Saddleback (*Sanguineous fuscicollis*) and Moustached (*Saguinus mystax*) Tamaris. **Neotropical Primates**, v. 7, n. 3, p. 73-5, 1999

WATANABE, L.; MADEIRA, M. C. The anatomy of the brain of the tufted capuchin (*Cebus apella* LINNAEUS, 1758). **Rev. Odont. UNESP**, v. 11, p. 5-12, 1982.

Recebido em: 16/07/2011

Aceito em: 21/06/2017