

## Estudo morfológico da glândula pineal de *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798) (mão-pelada)

Leandro de Oliveira Marques\*

Ana Flávia de Carvalho

Ana Carolina Furlanetto Mançaneres

Celina Almeida Furlanetto Mançaneres

Departamento de Ciências Morfológicas  
Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos (UNIFEOP)  
CEP: 13870-000, São João da Boa Vista – SP, Brasil

\*Autor para correspondência  
biologooliveira@yahoo.com.br

Submetido em 11/09/2009  
Aceito para publicação em 26/01/2010

### Resumo

O *Procyon cancrivorus* é um carnívoro silvestre amplamente distribuído e relativamente comum, mas ainda é pouco estudado, existindo poucos trabalhos relatando sobre a biologia dessa espécie. Este trabalho tem como objetivo, caracterizar morfológicamente a glândula pineal de *Procyon cancrivorus*, através de estudos macro, microscópicos, radiográficos e compará-los com outros animais já estudados. Foram utilizados quatro animais adultos de ambos os sexos, provenientes do Criatório Científico CECRIMPAS, IBAMA (Processo nº 02027.003731/04-76). Macroscopicamente, a glândula pineal de *Procyon cancrivorus* foi localizada entre os lobos occipitais dos hemisférios cerebrais e cranialmente ao *vermis cerebelar*, posicionava-se rostralmente aos colículos rostrais e caudal à comissura das habênulas. Microscopicamente, a glândula é revestida externamente por uma cápsula derivado da meninge pia-máter. Foi notada a presença de três tipos de células no parênquima glandular: pinealócitos, células gliais e mastócitos. Não foram encontradas concreções calcáreas na glândula pineal nos estudos radiográficos e microscópicos.

**Unitermos:** glândula pineal, morfologia, *Procyon cancrivorus*, radiografia

### Abstract

**Morphological study of the pineal gland of (crab eater raccoon) *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798).** The *Procyon cancrivorus* is a wild carnivore that is widely distributed and relatively common, but it remains little studied, and few works report on the biology of this species. The aim of this work was to characterize morphologically the pineal gland of *Procyon cancrivorus* through macro, microscopic and radiographic studies, and to compare them with those from other animals. In this work, four adult animals of both sexes were used, originating from the Scientific Herd of CECRIMPAS IBAMA (Process nº 02027.003731/04-76). Macroscopically, the pineal gland of *Procyon cancrivorus* was located between the occipital lobes of the cerebral hemispheres, cranially to the *vermis cerebelar*. It was positioned rostrally to the rostral colliculus and caudally to the habenular commissure. Microscopically, the gland was covered externally by a capsule deriving from the meningeal pia mater.

The presence of three types of cells was noted in the glandular parenchyma: pinealocytes, glial cells and mast cells. No calcareous concretions in the pineal gland were found in the radiographic and microscopic studies.

**Key words:** morphology, pineal gland, *Procyon cancrivorus*, radiography

## Introdução

A glândula pineal é uma pequena projeção escuramente pigmentada da face dorsal do diencéfalo, na extremidade caudal do terceiro ventrículo e imediatamente rostral aos colículos rostrais. Em certas espécies, está relacionada com uma grande bolsa externa (recesso epifisário) da pia-epêndima, que cobre o ventrículo (Dyce et al., 1997).

Apesar da glândula pineal dos diferentes mamíferos possuir uma origem de desenvolvimento comum a partir da região caudo-dorsal do teto do diencéfalo, há variações consideráveis a respeito da forma e posição da mesma. A classificação adotada é baseada na forma do órgão sozinho, porque em algumas espécies de mamíferos, a glândula não é uma estrutura compacta simples, mas consiste num agrupamento mais ou menos isolado de células que devem diferir em função (Vollrath, 1981).

Blin e Maurin (1956) apontaram uma classificação da glândula pineal para os animais domésticos, tomando como base a posição da glândula em relação ao corpo caloso, como: subcalosa, pós-calosa e supracalosa.

A pia-máter cobre o corpo pineal, exceto suas inserções, formando uma fina cápsula que envia septos para o interior do órgão, dividindo-o incompletamente em lóbulos (Leeson e Leeson, 1976). A estrutura da pineal é, pois, complexa devido à existência de elementos mesodérmicos derivados da pia-máter e elementos derivados do epêndima, ou seja, neurectodérmicos. Entre os derivados neurectodérmicos, temos as células da glia e as células parenquimatosas próprias da pineal, os pinealócitos. Essa glândula é muito vascularizada e seu fluxo sanguíneo é superado apenas pelo dos rins, de acordo com pesquisas feitas em ratos. Os capilares da glândula possuem fenestrações, no que diferem dos outros capilares do cérebro, o que possivelmente explica a ausência de barreira hemoencefálica (Machado, 2006).

A glândula pineal possui concreções calcáreas, também chamadas de *corpora arenacea*, *acervuli*, *areia*

*cerebral*, *corpos psammona*. Esses depósitos parecem ter origem na glia ou no estroma, tendo estrutura dos cristais de hidroxiapatita (Banks, 1991). Segundo Junqueira e Carneiro (2006), esses depósitos de fosfato e carbonato de cálcio são normalmente encontrados na glândula pineal de adultos e que aumentam de quantidade com o passar do tempo. As concreções calcáreas se localizam na matriz extracelular do tecido conjuntivo. Sendo rádio-opaca, tornando a pineal visível em imagens radiográficas, servindo como um ponto de referência em radiografias do crânio. Essa calcificação não impede seu funcionamento, mesmo em idade avançada, quando o acúmulo de concreção é maior, a glândula funciona normalmente pelas substâncias ativas e presentes.

Seraphim et al. (2000) relatam que o hormônio principal da pineal, a melatonina, age em células-alvo ligando-as a receptores específicos localizados na membrana plasmática. Um desses receptores (Mel 1a) é capaz de inibir da adenilato ciclase e potencializar a atividade da fosfolipase C (PLC), conduzindo a uma ampliação da atividade da proteína-quinase C (PKC). Como os sistemas PLC/PKC estão relacionados ao processo de secreção da insulina, a pineal pode alterar indiretamente essa secreção através da modulação que exerce tanto na atividade autonômica, como na responsividade tecidual aos neurotransmissores.

A glândula pineal dos mamíferos tem uma grande diversidade de peptídeos de origens diferentes: fibras nervosas (neuropeptídeos) de origens simpática, central ou parassimpática; circulação sistêmica (hormônios peptidérgicos); e a pineal possui células próprias que liberam peptídeos com efeitos autócrino/parácrino (Simonneaux e Ribelayga, 2003).

Segundo Frank et al. (2003), a glândula pineal dos mamíferos possui regulação arteriomotora e venomotora do tônus dos vasos da glândula pineal podendo servir de suporte vascular para as mudanças periódicas circadianas e circanuais na atividade metabólica do tecido pineal.

Para Voisin et al. (1994), a enzima hidroxindol-O-metiltransferase (HIOMT) é catalisada no passo final da biossíntese da melatonina e parece ser especificamente expressada na glândula pineal e na retina. Estudos baseados em medidas da atividade de HIOMT e estudos mais recentes que envolvem a hibridização do cDNA para o mRNA da HIOMT revelam que a regulação em longo prazo da HIOMT pela luz confiaria no ritmo noite/dia da transcrição do gene de HIOMT, acoplado a um “turnover” lento da proteína. As mudanças rápidas nos níveis do mRNA da HIOMT e expressão precoce durante o desenvolvimento embrionário sugerem que estudos adicionais neste gene podem contribuir no esclarecimento dos mecanismos moleculares envolvidos na diferenciação da função melatonérgica e em sua regulação pela luz, ambas na glândula pineal e na retina.

Segundo Carvalho et al. (2009), a glândula pineal de búfalo (*Bubalus bubalis*), foi evidenciada entre os dois hemisférios cerebrais e cerebelo. Seu formato possui duas porções: o ápice ou corpo pineal e uma haste, sendo classificada como do tipo A. Histologicamente, foram encontradas células do tipo pinealócitos e astrócitos. Os astrócitos fazem a sustentação do órgão juntamente com o tecido conjuntivo. Os pinealócitos são arranjados em cordões e possuem formato globoso, com grandes núcleos e nucléolos evidentes e também foi notada a presença de mastócitos no tecido conjuntivo.

Em estudos de desenvolvimento pós-natal da glândula pineal de cão descrito por Calvo et al. (1990), na primeira semana pós-natal, o parênquima glandular mostra células imaturas e células em mitose. Nesta mesma semana, células pigmentadas começam a ser observadas na glândula pineal e nos nódulos extrapineais. Ao longo da segunda semana, o parênquima glandular apresentava um padrão cordonal que desapareceu progressivamente nas seguintes etapas. Nos 20 a 30 dias em diante, foi possível distinguir os tipos celulares característicos da glândula pineal de um cão adulto.

De acordo com Gomes et al. (2008), a glândula pineal do cão (*Canis familiaris*) foi localizada entre os hemisférios cerebrais e cerebelo em relação à região caudal do teto do terceiro ventrículo, correspondendo ao plano mediano, inserindo sua base na região das habênulas (vista dorsal). Foi evidenciada uma cápsula

que emite septos ou trabéculas para o interior do órgão, os pinealócitos possuem núcleos arredondados e as células da glia com núcleos arredondados e escuros.

Vigh e Vigh-Teichmann (1992) relataram que o complexo pineal no mink (*Mustela vison*) consiste de uma porção ventral maior e uma porção dorsal menor. A glândula possuiu pinealócitos, neurônios, células glias, fibras nervosas e sinapses, uma característica de organização do tecido nervoso. Os processos axoniais dos pinealócitos possuem fitas sinápticas e terminam nos neurônios intrapineais em ambas as porções do complexo pineal.

Em estudos morfológicos da glândula pineal de gambás (*Didelphis* sp.), de Mançanares et al. (2007), a glândula foi localizada correspondente ao plano mediano, entre os dois hemisférios cerebrais, rostralmente aos colículos rostrais e caudalmente às habênulas. Apresentou grande quantidade de vasos em todas as porções da glândula pineal. Foi notado também que as áreas com fibras nervosas eram evidentes, principalmente no órgão subcomissural.

Segundo as descrições de Carvalho-Barros (2006), em estudos da glândula pineal de macaco-prego (*Cebus apella*), foi caracterizado que a glândula possuiu forma de pinha, raramente apresenta simples intumescência pouco pronunciada na porção dorsal do terceiro ventrículo, sendo classificada do tipo A, segundo a classificação de Vollrath (1981). Foram encontrados três tipos de células: pinealócitos, células glias e mastócitos. No interior dos septos, observam-se vasos sanguíneos os quais acompanham o trajeto destes septos para o interior da glândula.

Boya et al. (1995) descreveram histologicamente que a glândula pineal de gato adulto possuiu espaços no tecido conjuntivo com capilares e numerosas fibras nervosas não mielinizadas. Na região proximal da glândula, também foram encontrados fibras nervosas mielinizadas provenientes da comissura anterior. Foram encontrados pinealócitos e astrócitos no parênquima glandular. Os pinealócitos apresentaram núcleos e nucléolos proeminentes e diversos processos com terminações bulbosas possuindo vesículas claras e escassas fitas sinápticas. Os astrócitos e seus processos foram caracterizados pela presença de filamentos abundantes.

Segundo Branco et al. (1997), em estudos morfológicos da glândula pineal de capivaras (*Hydrochoerus hydrochoeris*), a glândula foi localizada no teto do terceiro ventrículo, assentando sobre os colículos rostrais e insinuando-se entre o cérebro e o cerebelo, sendo classificada do tipo  $\alpha$ BC. Seus aspectos histológicos evidenciaram que o órgão apresenta principalmente constituído por pinealócitos, possuidores de citoplasma abundante e núcleos arredondados. A base da glândula mostra uma disposição distinta de tecido glandular e nervoso. Os pinealócitos arranjam-se em cordões, entremeando-se a vasos sanguíneos, tecido conjuntivo e células neurogliais.

Montie et al. (2009) descreveram que a glândula pineal de *Zalophus californianus* foi muito proeminente e se localizava acima da comissura caudal e logo abaixo do núcleo habenular.

Silvino et al. (1995) relataram que a glândula pineal de cutia dourada (*Dasyprocta aguti*) apareceu sempre evidente entre os hemisférios cerebrais e cerebelo. Localizando-se no teto do terceiro ventrículo e assentando entre os colículos rostrais. Os pinealócitos arranjam-se em fileiras formando cordões e, no seu conjunto, conferem à glândula pineal um aspecto homogêneo e uniforme.

Para Favaron et al. (2008), a glândula pineal de *Nasua nasua* foi localizada na porção caudal da comissura habenular do teto do terceiro ventrículo, situando em posição dorso-caudal da base para o ápice glandular, sendo classificada como como subcalosa e do tipo AB. Microscopicamente, os pinealócitos eram predominantemente encontrados em todo parênquima glandular e também pôde ser observada a presença de concreções calcáreas no ápice glandular.

Este trabalho teve por objetivo, caracterizar morfológicamente a glândula pineal de *Procyon cancrivorus*, através de estudos macroscópicos, radiográficos e microscopia de luz e comparar os resultados com outras espécies de animais já estudados.

## Material e Métodos

Foram utilizados quatro exemplares adultos de *Procyon cancrivorus*, sendo dois machos e duas fêmeas, provenientes do Criatório Científico do CECRIMPAS, localizado na fazenda-escola do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOB (Processo IBAMA nº 02027.00286/04-92).

Dois animais já se encontravam mortos, fixados em solução aquosa de formaldeído a 10%, provenientes de outras pesquisas realizadas nesta instituição e foram utilizados para estudos macro e microscópicos. Outros dois animais, macho e fêmea, foram utilizados “*in vivo*” para estudo radiográfico e posteriormente eutanasiados. O presente estudo foi realizado nos Laboratórios de Pesquisas Morfológicas do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOB – São João da Boa Vista – SP.

### Coleta e estudo macroscópico

Para estudo macroscópico dos encéfalos dos *Procyon cancrivorus*, foi realizada uma incisão na pele, na linha mediana, desde a região supra-orbitária até a região occipital. Os músculos temporais ao redor da calota craniana foram removidos, expondo-se a superfície óssea que, com auxílio de um costótomo, os ossos cranianos foram seccionados em fragmentos, o que possibilitou o isolamento do encéfalo mediante secção dos nervos cranianos. As peças foram devidamente etiquetadas com os números correspondentes aos animais e data de coleta. Os hemisférios cerebrais foram seccionados manualmente na fissura longitudinal, expondo-se a glândula pineal.

A documentação fotográfica macroscópica foi feita através de uma câmera digital Sony Mavica 3.2 Mp.

A nomenclatura anatômica utilizada é a recomendada pelo International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (2005).

### Estudo radiográfico

Segundo Junqueira e Carneiro (2006), a presença de concreções calcáreas ou areia cerebral no parênquima

glandular da pineal ocorre à medida que os indivíduos envelhecem, sugerindo perda de parênquima.

Desta forma, foi utilizada mais uma técnica para estudo macroscópico, radiografando dois animais, em incidência látero-lateral e dorso-ventral, visando observar qualquer tipo de concreções calcáreas na região da glândula pineal, por meio de um aparelho de Raio-X EMIC, no Hospital Veterinário do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – UNIFEOB.

### Preparação das amostras para observação ao microscópio de luz

A glândula pineal dos *Procyon cancrivorus* foi retirada com a zona de segurança do tecido nervoso. Em seguida, cada uma delas foi desidratada em concentrações crescentes de etanol (70% a 100%) e diafanizada em xilol, para posterior inclusão em parafina Histosec®-MERCK (Behmer, 1976; Tolosa et al., 2003).

Foram obtidos cortes com 5µm de espessura, os quais foram corados por picrossírius com fundo de hematoxilina para observação de fibras colágenas e sua disposição no parênquima glandular (Junqueira et al., 1979), HE e azul de Toluidina para observação do arranjo celular e presença de mastócitos. A documentação fotográfica microscópica foi feita através de um fotomicroscópio Leica DM 2000.

A nomenclatura utilizada foi aquela recomendada pelo International Committee on Veterinary Gross Histological Nomenclature (1994).

## Resultados e Discussão

### Resultado macroscópico

A glândula pineal de *Procyon cancrivorus* foi localizada em região correspondente ao plano sagital mediano, entre os lobos occipitais dos hemisférios cerebrais e estava posicionada cranialmente ao *vermis cerebelar* (Figura 1a). Posicionava-se rostralmente aos colículos rostrais e caudal à comissura das habênulas, correspondendo com as descrições de localização de diferentes espécies de animais estudados, tais como: a glândula pineal de cão doméstico (*Canis familiaris*) de Gomes et al. (2008), de búfalo (*Bubalus bubalis*) por Carvalho et al. (2009), na pineal de gambá (*Didelphis* sp.) de Mançaneres et al. (2007), pineal de capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*) por Branco et al. (1997) e a glândula pineal de cutia dourada (*Dasyprocta aguti*) por Silvino et al. (1995). A glândula possuía formato ovóide, dividindo-se em ápice, corpo e base; o ápice se direcionava aos colículos rostrais, o corpo conectava o ápice com a base. A base formava o recesso pineal que inseria nas habênulas (Figura 1b).

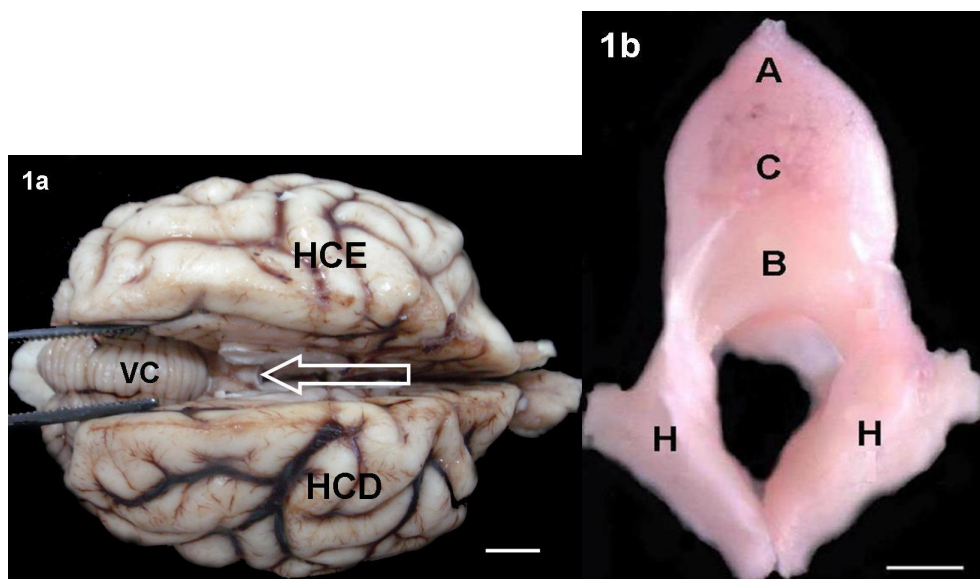


FIGURA 1a: Fotografia do encéfalo de *Procyon cancrivorus*, em vista dorsal, com afastamento dos hemisférios cerebrais. Hemisfério cerebral direito (HCD) e esquerdo (HCE), *vermis cerebelar* (VC), glândula pineal (seta vazia). Barra = 1cm. 1b: Divisões da glândula pineal em vista dorsal: Ápice (A), corpo (C), base (B) e habênulas (H). Barra = 5mm.

A pineal apresentava coloração rosada e foi classificada nesse estudo, segundo a classificação de Vollrath (1981), como do tipo A (Proximal), de acordo com seu formato e posição em relação ao terceiro ventrículo, e, segundo Blin e Maurin (1956), como subcalosa referente ao esplênio do corpo caloso. Essa classificação também foi utilizada para a glândula pineal de: búfalos (*Bubalus bubalis*), por Carvalho et al. (2009), e de macacos-prego (*Cebus apella*), por Carvalho-Barros (2006).

A dimensão do encéfalo do *Procyon cancrivorus* fêmea apresentou média de 8,5cm de comprimento, do

bulbo olfatório até o cerebelo, no sentido rostro-caudal e peso médio de 76,46g. A glândula pineal possuía média de 7,5mm de comprimento e média de 4,5mm de largura, com peso médio de 13,5mg.

### Resultado radiográfico

Nas das imagens radiográficas dos crânios do *Procyon cancrivorus* fêmea (Figuras 2a e 2b) e do macho (Figuras 3a e 3b), não foi possível evidenciar a presença de concreções calcáreas, o que indicaria a localização

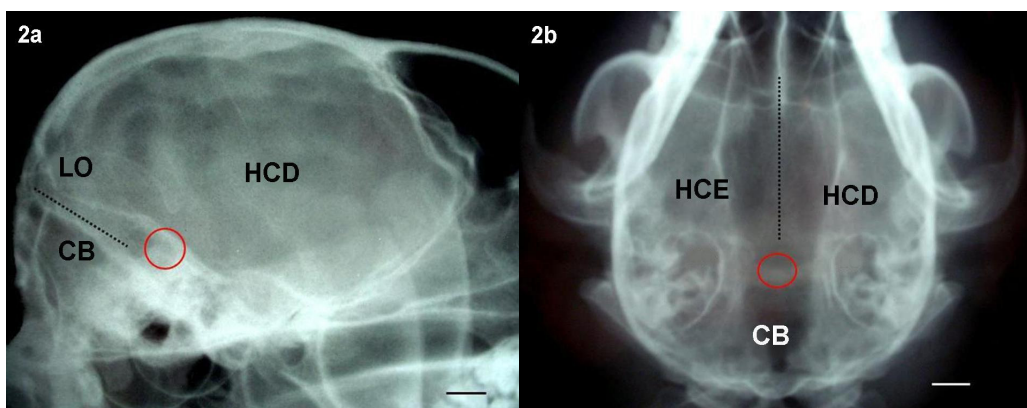


FIGURA 2a: Radiografia do crânio de *Procyon cancrivorus* fêmea, em incidência látero-lateral. Hemisfério cerebral direito (HCD), lobo occipital (LO), cerebelo (CB), região da glândula pineal (círculo vermelho), linha pontilhada delimitando o cerebelo (CB) e o cérebro (lobo occipital-LO). Barra = 1cm. 2b: Em incidência dorso-ventral: hemisfério cerebral direito (HCD) e esquerdo (HCE), cerebelo (CB) e região da glândula pineal (círculo vermelho) e fissura longitudinal (linha pontilhada). Barra = 1cm.

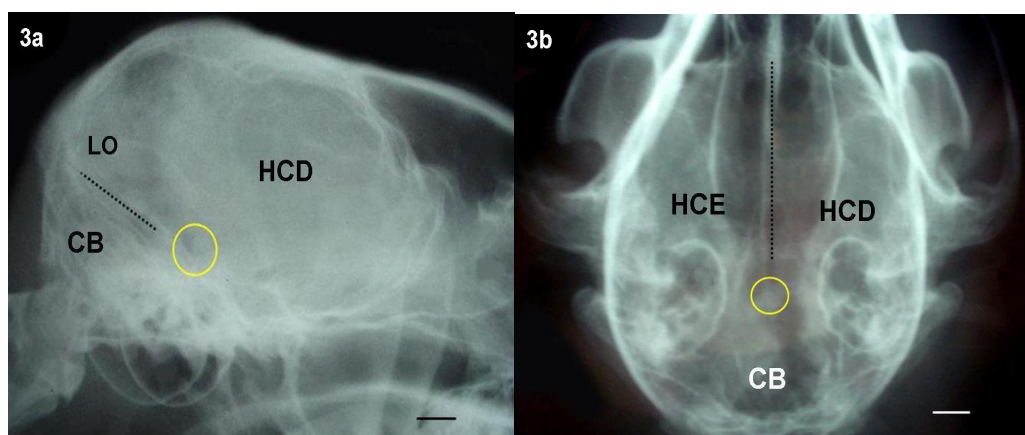


FIGURA 3a: Radiografia do crânio de *Procyon cancrivorus* macho, em incidência látero-lateral. Hemisfério cerebral direito, (HCD); lobo occipital, (LO); cerebelo, (CB); região da glândula pineal, (círculo amarelo); linha pontilhada delimitando o cerebelo (CB) e o cérebro (lobo occipital-LO). Barra = 1cm. 3b: Em incidência dorso-ventral: hemisfério cerebral direito (HCD) e esquerdo (HCE), cerebelo (CB), região da glândula pineal (círculo amarelo) e fissura longitudinal (linha pontilhada). Barra = 1cm.

da glândula pineal. As concreções calcáreas quando encontradas são rádio-opacas, tornando-se visíveis às radiografias e servem como ponto de referência em radiografias do crânio, conforme descrito por Junqueira e Carneiro (2006).

### Resultado microscópico

Foi possível observar que a glândula pineal de *Procyon cancrivorus* possuía um arranjo de células bem distribuídas em todo parênquima glandular (ápice, corpo e base) e com aumento na quantidade de células na região periférica (Figura 4a). A glândula era revestida por uma cápsula de tecido conjuntivo derivado da meninge pia-máter, do qual, partiam septos para o interior da glândula, formando lóbulos incompletos (Figura 4b); essas características foram descritas por Leeson e Leeson (1976), e na pineal de cão (*Canis familiaris*), por Gomes et al. (2008).

A distribuição das células secretoras era diferente de região para região glandular. O ápice da glândula apresentou perda de parênquima com células dispersas, quando comparada visualmente com a região do corpo e da base da glândula pineal (Figura 4c) semelhante aos achados de Carvalho et al. (2009), na pineal de búfalo (*Bubalus bubalis*); na glândula pineal de *Nasua nasua*, descritas por Favaron et al. (2008), foram encontradas concreções calcáreas no ápice glandular. Na base da glândula pineal foi possível notar a diferença de tecido da base e das habênulas (Figura 4d), semelhante aos achados de Branco et al. (1997) na pineal de capivaras (*Hydrochoerus hydrochoeris*). No recesso pineal foi observado epitélio prismático baixo-ciliado revestindo toda a base da glândula pineal (Figura 4e).

O parênquima glandular da pineal de *Procyon cancrivorus* possuía uma grande quantidade de vasos em todas as porções, entremeando entre as células, indicando que esse órgão é ricamente vascularizado, o que confirma as descrições de Machado (2006). Esses vasos acompanhavam os septos para o interior da glândula, assim como a pineal de macaco-prego (*Cebus apella*), descrita por Carvalho-Barros (2006).

As células encontradas na glândula pineal foram: pinealócitos, células gliais, mastócitos e também

foram encontradas células do tecido conjuntivo, como fibroblastos, fibrócitos e fibras colágenas nos septos (4f). Esses tipos de células também foram encontrados na glândula pineal de búfalos (*Bubalus bubalis*) por Carvalho et al. (2009) e de macacos-prego (*Cebus apella*), por Carvalho-Barros (2006), na glândula pineal de gato adulto (*Felis catus*), descrito por Boya et al. (1995), foram encontrados somente pinealócitos e astrócitos.

Os pinealócitos (Figura 4g) possuíam núcleos bem arredondados, com cromatina frouxa, apresentaram arranjos em cordões em algumas regiões e estavam entremeados entre os septos e vasos por todo o parênquima glandular, apresentando semelhança de distribuição dos pinealócitos da pineal de cutia dourada (*Dasyprocta aguti*), por Silvino (1992), de búfalo (*Bubalus bubalis*), por Carvalho et al. (2009), e de capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*), por Branco et al. (1997).

Foram encontradas células gliais (Figura 4g) apresentando núcleos escuros e que se localizavam em todas as porções da glândula, porém, em menor quantidade.

Também foi notada a presença de mastócitos (Figura 4h), dispersos no parênquima glandular, que apresentavam núcleos volumosos com grânulos citoplasmáticos que, quando corados por azul de Toluidina, apresentaram metacromáticos. Esses tipos de células também foram encontrados na pineal de búfalos (*Bubalus bubalis*), por Carvalho et al. (2009), e macacos-prego (*Cebus apella*), por Carvalho-Barros (2006).

De acordo com o que foi exposto, concluiu-se que a glândula pineal de *Procyon cancrivorus* foi localizada em região correspondente ao plano mediano, entre os lobos occipitais dos hemisférios cerebrais, e posicionava rostralmente ao *vermis cerebelar*, posicionava-se rostralmente aos colículos rostrais e caudal à comissura das habênulas e foi classificada como sendo do tipo A (Proximal) e subcalosa.

A glândula era revestida externamente por uma cápsula de tecido conjuntivo, derivado da meninge pia-máter, do qual, partiam septos para o interior da glândula, formando lóbulos incompletos. Foi notada

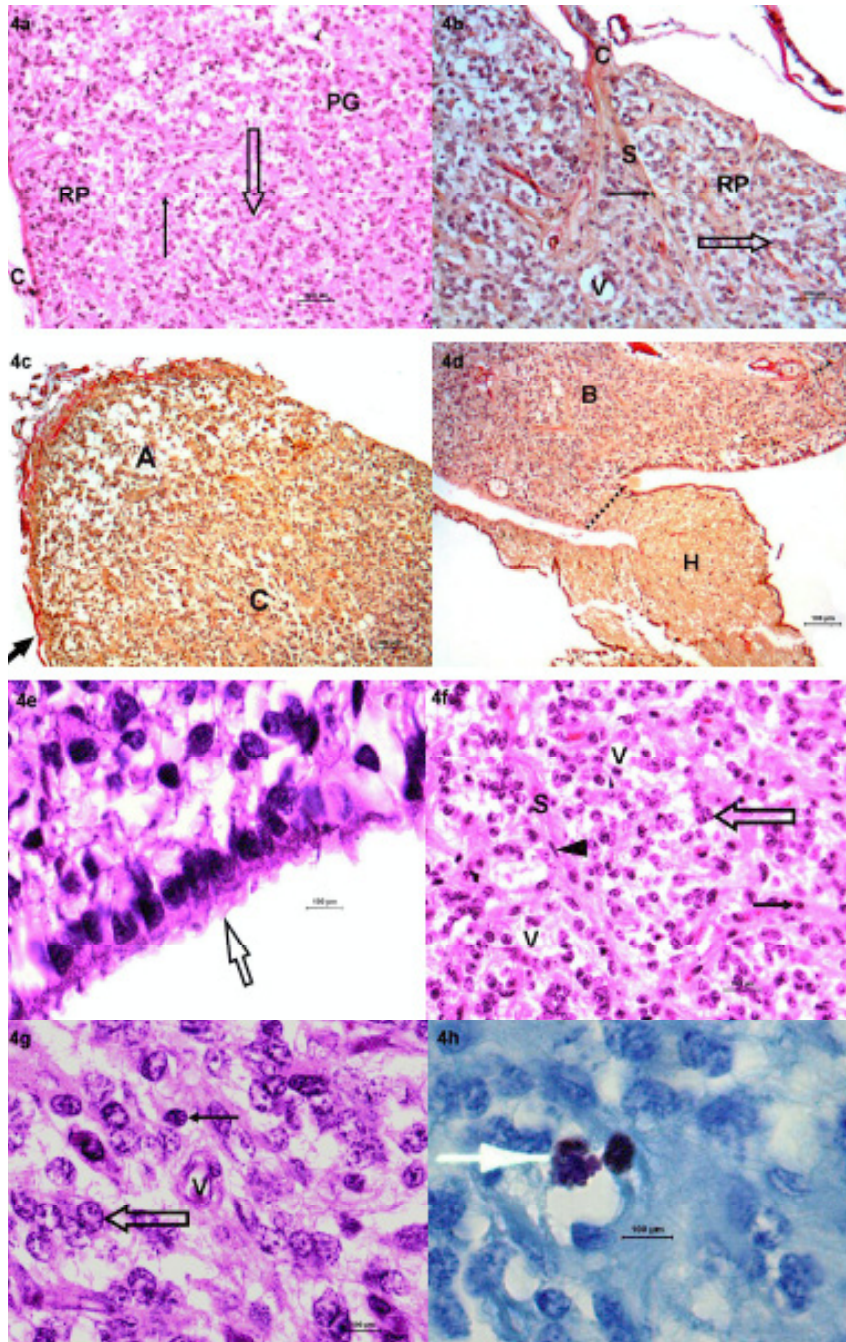


FIGURA 4a: Fotomicrografia da glândula pineal de *Procyon cancrivorus* em corte transversal. Notar a disposição dos pinealócitos (seta) pelo parênquima glandular (PG), os arranjos celulares em formas de cordões (seta vazia), aumento de células na região periférica (RP) e a cápsula (C) revestindo este órgão. HE. Barra = 100µm. 4b: Cápsula (C) emitindo septos (S) para o interior da glândula e a presença de fibroblastos (seta) nos septos, vasos (V) e pinealócitos (seta vazia). Picrossírius com fundo de hematoxilina. Barra = 100µm. 4c: Cápsula (seta) revestindo a pineal e a variação na quantidade de células: o ápice (A) possui células dispersas e corpo (C) com células adensadas. Picrossírius com fundo de hematoxilina. Barra = 100µm. 4d: Distinção de tecido nervoso das habênulas (H) e da base (B) da glândula pineal. Linha pontilhada delimitando a glândula pineal do tecido nervoso (habênulas-H). Picrossírius com fundo de hematoxilina. Barra = 100µm. 4e: Epitélio prismático baixo-ciliado (seta vazia) revestindo essa porção. HE. Barra = 100 µm. 4f: Disposição dos pinealócitos (seta vazia) e células gliais (seta) entre os vasos (V) no parênquima glandular e a presença de fibroblastos (cabeça de seta) nos septos (S). HE. Barra = 100µm. 4g: Grande quantidade de pinealócitos (seta vazia) possuindo núcleos bem arredondados e as células gliais (seta) com núcleos escuros e em menor quantidade entre os vasos (V). HE. Barra = 100µm. 4h: Presença de mastócitos (seta) com grânulos citoplasmáticos. Azul de toluidina. Barra = 100µm.



a presença de três tipos de células no parênquima glandular: pinealócitos, células gliais e mastócitos. Não foram encontradas concreções calcáreas na glândula pineal nos estudos radiográficos e microscópicos dos animais estudados.

## Agradecimentos

À FAPESP, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica. Aos funcionários Ricardo Alexandre Rosa e Marco Antonio Roqueto, pelo apoio técnico.

## Referências

- Banks, W. J. 1991. **Histologia Veterinária Aplicada**. 2ª ed. Manole, São Paulo, Brasil, 629pp.
- Behmer, O. A. 1976. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. Edart, São Paulo, Brasil, 241pp.
- Blin, P. C.; Maurin, C. 1956. Anatomie macroscopique de l'épiphyse des mammifères domestiques. **Recueil Medicine Vétérinaire**, 132 (1): 36-52.
- Boya, J.; Calvo, J. L.; Rancaño, D. 1995. Structure of the pineal gland in the adult cat. **Journal of Pineal Research**, 18 (2): 112-118.
- Branco, E. R.; Guimarães, A.; Miglino, M. A.; Didio, L. J. A.; Nurmberger, R.; Souza, W. M. 1997. Pesquisa anatômica da glândula pineal em capivaras (*Hydrochoerus hydrochoeris*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 34 (4): 191-195.
- Calvo, J.; Boya, J.; García-Mauriño, A.; López Carbonell, A. 1990. Postnatal development of the dog pineal gland. Light microscopy. **Histology and Histopathology**, 5 (1): 31-36.
- Carvalho, A. F.; Ambrósio, C. E.; Miglino, M. A.; Mançaneres, C. A. F.; Blazquez, F. J. H. 2009. Macro-microscopical aspects of the buffalo (*Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758) pineal gland. **Biotemas**, 22 (2): 127-135.
- Carvalho-Barros, R. A. 2006. **Anatomia macro e microscópica da glândula pineal de (*Cebus apella*)**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 165pp.
- Dyce, K. M.; Sack, W. O.; Wensing, C. J. G. 1997. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 663pp.
- Favaron, P. O.; Mançaneres C. A. F.; de Carvalho, A. F.; Ambrósio, C. E.; Leiser, R.; Miglino, M. A. 2008. Gross and microscopic anatomy of the pineal gland in *Nasua nasua-coati* (Linnaeus, 1766). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, 37 (6): 464-468.
- Frank, C. L.; Dávid, C.; Czirok, S.; Vincze, C.; Manzano, M. J.; Vigh, B. 2003. Autonomic nerves terminating on smooth muscle cells of vessels in the pineal organ of various mammals. **Acta Biologica Hungaria**, 54 (3-4): 233-240.
- Gomes, L. A.; Prada, I. L. S.; Farias, E. C.; Zanon, J. P.; Headley, S. A.; Blazquez, F. X. H. 2008. Estudo morfológico da glândula pineal no cão. **Revista Semina, Ciências Agrárias**, 29 (1): 137-150.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. 2005. **Nomina Anatomica Veterinaria**. 5<sup>th</sup> ed. Editorial Committee Hannover, Columbia, USA, 166pp.
- International Committee on Veterinary Histological Nomenclature. 1994. **Nomina Histologica**. 3<sup>th</sup> ed. Revista Zurich, Zurich, Switzerland, 405pp.
- Junqueira, L. C. V.; Bignonas, G.; Bretan, R. P. 1979. Picrosirius staining plus polarization microscopy, a specific method for collagen detection in the tissue sections. **Histochem Journal**, 11 (4): 447-455.
- Junqueira, L. C.; Carneiro, J. 2006. **Histologia Básica**. 11ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil, 448pp.
- Leeson, C. R.; Leeson, T. S. 1976. **Histologia**. 3ª ed. Interamericana, Rio de Janeiro, Brasil, 533pp.
- Machado, A. B. M. 2006. **Neuroanatomia Funcional**. 2ª ed. Atheneu, São Paulo, Brasil, 363pp.
- Mançaneres, C. A.; Prada, I. L. S.; Carvalho, A. F.; Miglino, M. A.; Martins, J. F. P.; Ambrósio, C. E. 2007. Morfologia da glândula pineal de gambás (*Didelphis* sp.). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 44 (3): 222-225.
- Montie, E. W.; Pussini, N.; Schneider, G. E.; Battey, T. W.; Dennison, S.; Barakos, J.; Gulland, F. 2009. Neuroanatomy and volumes of brain structures of a live California sea lion (*Zalophus californianus*) from magnetic resonance images. **Anatomical Record**, 292 (10):1523-1547.
- Seraphim, P. M.; Sumida D. H.; Nishide, F. Y.; Lima, F. B.; Cipolla Neto, J.; Machado, U. F. A. 2000. A glândula pineal e o metabolismo de carboidratos. **Archive Brazilian Endocrinol Metabolism**, 44 (4): 331-338.
- Silvino, M. J.; Miglino, M. A.; Didio, L. J. A.; Hernandez-Blazquez, F. J. 1995. The pineal gland in adult "golden cutia" (*Dasyprocta aguti*, Rodentia Caviomorpha). **Revista Chilena de Anatomia**, 13 (7): 17-23.
- Simonneaux, V.; Ribelayga, C. 2003. Generation of the melatonin endocrine message in mammals: A review of the complex regulation of melatonin synthesis by norepinephrine, peptides, and other pineals transmitters. **The American Society of Pharmacology and Experimental Therapeutics**, 55 (2): 355-358.
- Tolosa, E. M. C.; Rodrigues, C. J.; Behmer, O. A.; Freitas Neto, A. G. 2003. **Manual de técnicas para histologia normal e patológica**. 2ª ed. Manole, Barueri, Brasil, 331pp.
- Vigh, B.; Vigh-Teichmann, I. 1992. Two components of the pineal organ in the mink (*Mustela vison*): Their structural similarity to submammalian pineal complexes and calcification. **Archives of Histology and Cytology**, 55 (5): 477-489.
- Voisin, P.; Guerlotte, J.; Bernard, M.; Greve, P.; Grechez-Cassiau, A.; Collin, J. P. 1994. Regulation of hydroxyindole-O-methyltransferase gene expression in the pineal gland and retina. **Acta Neurobiol Experimentalis**, 54 (Supplement): 6-41.
- Vollrath, L. 1981. **The Pineal Organ**. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 66pp.