**AVALIAÇÃO MORFOQUANTITATIVA DA GLÂNDULA PINEAL EM OVINOS SANTA INÊS**

*(MORPHOQUANTITATIVE EVALUATION OF THE PINEAL GLAND IN SANTA INÊS SHEEP)*

**RESUMO**

O presente estudo avaliou os aspectos morfoquantitativos da glândula pineal em ovinos da raça Santa Inês em atividade reprodutiva e anestro fisiológico. Foram utilizados sete ovinos, fêmeas e adultas, coletados em frigoríficos da região de Brasília-DF. Estes não apresentavam sinais clínicos relacionados a afecções do sistema nervoso. Os encéfalos foram retirados e suas dimensões mensuradas. Posteriormente foram seccionados para expor a glândula pineal e mensurar suas dimensões. Os fragmentos do diencéfalo, contendo a glândula pineal, foram submersos em solução aquosa a 20% de formaldeído e posteriormente submetidos a técnicas histológicas convencionais. Para a avaliação morfoquantitativa desta glândula, foram empregadas as colorações Hematoxilia-Eosina, Azul de Toluidina e Tricrômio de Golmori. O encéfalo teve um comprimento médio de 67,25 mm+1,75 e a largura média de 58,97 mm+4,0. Já a glândula pineal apresentou o comprimento médio de 6,98mm + 0,79 e a largura média de 6,40 mm+1,35. Diante da análise microscópica, foi obtida uma média de 86,27+30,44 pinealócitos por campo. Ao ser aplicado o teste de correlação de Pearson, o número de pinealócitos apresentou fraca correlação linear negativa (r = -0,11) em relação ao comprimento da glândula pineal e uma fraca correlação linear positiva (r = 0,39) em relação à largura da mesma. Portanto o número de pinealócitos possui uma maior relação com a largura da glândula do que com o comprimento. Mastócitos estiveram presentes em apenas um animal (14,28%) e as concreções calcareas foram observadas em dois animais (28,57%). A glândula se mostrou envolta por uma cápsula de tecido conjuntivo com ausência de projeções para o parênquima.

**PALAVRAS-CHAVE:** Concreções calcáreas. Glândula pineal. Mastócitos. Ovis Aires. Pinealócitos. Santa Inês

**ABSTRACT**

This study examined morphoquantitative aspects of the pineal gland in Santa Ines sheep in anestrus physiological and reproductive activity. Seven females adults sheep, collected at slaughterhouses in the region of Brasilia-DF, with no clinical signs related to diseases of the nervous system were used. The brains were removed and their dimensions were measured. To expose and mesure the dimensions of the pineal gland, the brains were processed. The fragments of the diencephalon containing the pineal gland, were submerged in a solution of formaldehyde 20%. Subsequently the fragments were subjected to conventional histological techniques. The Hematoxylin-eosin, Toluidine blue and Golmori trichrome staining were used for a morphoquantitative analyse. The brain had an average length of 67.25+1.75mm and average width of 58.97 mm+4.0. The pineal gland showed the average length of 6.98+0.79 mm and average width of 6.40+1.35 mm. At the quantitative analysis, it was found that the averaged number of pinealocytes per field were 86.27+30.44. According to the Pearson correlation test, the number of pinealocytes showed a weak negative linear correlation (r = -0.11) compared to the length of the pineal gland and a weak positive linear correlation (r = 0.39) compared to the width. Therefore the number of pinealocytes has a higher correlation with the width of the gland than the length. Mastocytes were present in one animal (14.28%). Calcareous concretions were observed in two animals (28.57%). The connective tissue formed the capsule surrounding the gland with no projections into the parenchyma.

**KEYWORDS:** Calcareous concretions. Mastocytes. Ovis Aires. Pineal gland. Pinealocytes. Santa Inês

**INTRODUÇÃO**

Por muito tempo teve-se a idéia de que a glândula pineal em vertebrados superiores representava apenas um órgão que sofrera atrofia durante a evolução das espécies, tornando-se um apêndice epitalâmico sem muita função (HOLANDA-BARROS, 2002). Porém, a descoberta de que a glândula pineal produz a melatonina, abriu um vasto campo para pesquisas relacionadas à sua fisiologia. Isto se deu por este hormônio estar envolvido com o controle circadiano e outras funções orgânicas como o ciclo reprodutivo, termorregulação e tolerância termal (MACHADO, 1993; TILDEN & HUTCHINSON, 1993).

Em relação aos aspectos microscópicos da glândula, Hullinger (1993) comentou que o parênquima da pineal foi composto por endocrinócitos pineais, envolvidos por neurofilamentos. Apresentou ainda gliócitos centrais caracterizados como células de sustentação. A piamáter promoveu um limite para o tecido glandular, sendo que moderada quantidade de tecido conjuntivo esteve disposto junto à cápsula formando seus septos e trabéculas. Ao longo doestroma, cursavam vasos sanguíneos e fibras simpáticas pós-ganglionares. Em se tratando da análise do desenvolvimento pós-natal de fêmeas da glândula pineal em diferentes instantes, Lewczuk et al. (2004) para ovinos e Nowicki et al. (2006) para caprinos comentaram sobre as transformações estruturais da glândula pineal, verificando assim que as modificações dos pinealócitos estiveram relacionadas com as diferentes fases do desenvolvimento, envolvendo ainda subestruturas com a atividade secretora desta glândula.

Desta forma verifica-se que a secreção pela glândula pineal foi sensível a luz (CHEMINEAU et al. 1998). Em vertebrados sua secreção esteve estimulada pela ausência de luminosidade e parece interferir na adaptação das funções reprodutivas às condições de luminosidade, especialmente em animais que se reproduzem sazonalmente, possibilitando o nascimento dos filhotes em época mais favorável (GOMES, 2003; RESENDE 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a glândula pineal de ovinos da raça Santa Inês no tocante aos aspectos macroscópicos, analisando as dimensões da referida glândula e do encéfalo. Os aspectos microscópicos foram analisados com o intuito de estabelecer dados quantitativos em relação ao número de pinealócitos, a presença de mastócitos e de concreções calcáreas, bem como retratarmos o comportamento do tecido conjuntivo ao longo da glândula.

**METODOLOGIA**

Para o presente estudo foram utilizados sete ovinos da raça Santa Inês, adultos, fêmeas, em período reprodutivo, que tiveram seus encéfalos coletados após abate em frigoríficos da região de Brasília – DF. Todos os animais apresentaram como pré-requisito, a ausência de sinais clínicos ligados a alterações no sistema nervoso central. O estudo foi avaliado e recebeu parecer favorável pelo Comitê de Ética no Uso Animal do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, sob protocolo nº43.

Os encéfalos, ainda a frescos, foram acessados através de uma incisão em correspondência à linha mediana na cabeça, sendo então a pele rebatida juntamente com a musculatura disposta na região temporal. Então, com auxílio de fita serra foi realizada uma abertura na calota craniana em forma retangular envolvendo os ossos frontal e parietal. Após secção longitudinal das meninges encefálicas foi exposto o encéfalo. Em seguida o encéfalo foi retirado, preservando-se o máximo possível suas estruturas, desde o bulbo olfatório até a medula oblonga. Após esta retirada, realizaram-se medições do comprimento e da largura do encéfalo com auxílio paquímetro eletrônico modelo Starrett® 799. O comprimento de cada hemisfério cerebral foi mensurado tomando desde a extremidade rostral do lobo frontal até a região de transição entre a medula oblonga e a medula espinhal. A largura foi estimada pela distância entre o sulco rinal lateral de cada um dos antímeros. Os encéfalos foram então isolados e seccionados na fissura longitudinal do cérebro para alcançar e seccionar o corpo caloso e então separar completamente os hemisférios cerebrais, expondo assim a glândula pineal. Os valores macroscópicos, largura e comprimento, desta glândula foram obtidos também com o auxílio do paquímetro eletrônico digital modelos Starret® 799. Em seguida os fragmentos contendo parte do diencéfalo e ainda a glândula pineal foram submersos em solução aquosa a 20% de formaldeído (LABSYNTH - Produtos para Laboratórios, Ltda).

Posteriormente o material contendo a glândula pineal foi seccionado em formato cúbico com dimensão de 1cm³ e em seguida acondicionado, por 24 horas, em solução de McDowell (paraformoldeído a 1% + glutaraldeído a 4% em solução tampão fosfato a 0,1M, pH = 7,4). Após este processo, o material foi submetido às técnicas histológicas convencionais, sendo desidratado em álcool etílico, diafanizado em xilol, e incluídos em blocos de parafina. Os blocos então foram cortados, com auxílio de micrótomo manual (Spencer-Lens Co.), confeccionando lâminas com a espessura 5 μ. As colorações utilizadas foram Hematoxilina-Eosina (Figura1.a e 1.b) , Azul de Toluidina (Figura 1.c) e Tricrômico de Golmori (Figura 1.d).

A análise histológica desta glândula ocorreu através do microscópio óptico BX51 Olympus®, acoplado a equipamento de leitura, com interface de imagem fixa e móvel, operando em ambiente Windows com software Image-Pro Plus®. Assim buscou-se avaliar o número de pinealócitos e a presença de concreções calcáreas, a presença de mastócitos e o comportamento do tecido conjuntivo nesta glândula. De cada lâmina, foram analisados dez campos com o aumento de 40x. Os dados foram analisados utilizando-se estatística descritiva e aplicando o teste de correlação de Pearson entre as dimensões macroscópicas e microscópicas.

**RESULTADOS**

Os encéfalos e a glândula pineal foram analisados macroscopicamente em relação ao seu tamanho. As glândulas pineais foram ainda avaliadas microscopicamente buscando, por meio de diferentes corantes, estabelecer as diferentes estruturas que estiveram compondo a referida glândula.

Para a realização da análise macroscópica, foram aferidas as dimensões encéfalo e da glândula pineal dos ovinos. O comprimento do encéfalo, isto é dos hemisférios cerebrais, foi de 67,25 mm+1,75. A largura média verificada para os encéfalos foi de 58,97 mm+4,0. Já a glândula pineal apresentou o comprimento médio de 6,98 mm+0,79 e largura média de 6,40 mm + 1,35.

No tocante à análise microscópica, diante da análise dos fragmentos da glândula pineal corados com Hematoxilina-eosina, foram avaliados presença das concreções calcáreas no parênquima da glândula. Tal coloração também permitiu realizar a quantificação dos pinealócitos presentes na estrutura da glândula. As concreções calcáreas estiveram presentes em apenas dois animais, o que representou 28,57% do total de animais estudados e estiveram dispostos no centro da glândula (Figura 1.a). De outra forma os pinealócitos foram quantificados e apresentaram-se como uma média de 86,27+30,44 células presentes por campo (Figura 1.b).

A utilização do corante Azul de Toluidina permitiu identificar a presença de mastócitos no parênquima da glândula (Figura 1c). Neste estudo, apenas um animal apresentou esta célula, o que representa 14,28% dos animais. De outra forma diante da análise das lâminas coradas com Tricrômico de Golmori pode-se observar que o tecido conjuntivo relacionado com a glândula pineal mostrou-se disposto apenas formando uma cápsula de revestimento (Figura 1.d). Este tecido não emitiu projeções para o parênquima não evidenciando a ocorrência de septos, ou seja, a referida glândula não apresentou arquitetura lobulada.

Diante dos resultados no presente estudo, aplicou-se o teste de correlação linear de Pearson entre os dados obtidos pela microscopia e pelas análises morfométricas. Sendo que o número de pinealócitos apresentou uma fraca correlação positiva em relação ao comprimento da glândula pineal (r = 0,110). Em relação à largura da glândula foi observada uma forte correlação positiva (r = 0,834) quando relacionado com o número de pinealócitos. No tocante ao número de pinealócitos, este apresentou uma fraca correlação negativa em relação ao comprimento do encéfalo (r = -0,374) e uma fraca correlação negativa em relação a largura do encéfalo (r = -0,291). Ao correlacionar o tamanho da glândula pineal com o tamanho do encéfalo, pode-se verificar que o comprimento destes mostrou uma correlação fraca e negativa (r = -0,257) e a largura apresentou uma correlação fraca e positiva (r = 0,305).

**DISCUSSÃO**

Ao analisar os dados referentes ao tamanho dos encéfalos de ovinos Santa Inês, pôde-se observar que o valor médio encontrado em relação ao comprimento foi de 67,25mm+1,75, já para a largura obteve-se uma média de 58,97mm+4,0. De outra forma em macacos *Cebus apella* foram observados que o encéfalo teve com comprimento médio 61,08mm + 5,50 e a largura média de 49,08+2,93, de acordo com os estudos de Barros (2006). Já de acordo com Gomes (2003) em cães comprimento do encéfalo foi de 70,05 mm e a largura de 36,65 mm, sobretudo este autor não analisou o desvio padrão em seus dados. As dimensões do encéfalo foram importantes para que fossem relacionados dados relativos com as possíveis dimensões da glândula pineal. Sobretudo tais dimensões apresentaram valores diferenciados por se tratar de espécies diferentes.

No tocante as dimensões da glândula pineal, em ovinos Santa Inês, estes apresentaram comprimento médio de 6,98 mm+0,79 e a largura de 6,40 mm+1,35. Barros (2006), ao analisar a glândula pineal de macacos *Cebus apella*, verificou que o comprimento da referida glândula apresentou uma média de 3,38 mm+0,48, já largura foi em média de 2,83 mm+0,44 mm. Ao analisar a glândula pineal de cães Gomes (2003) encontrou o comprimento médio de 2,05 mm e a largura 1,78 mm. Em Gambás *Didelphis sp*. Estas dimensões foram microscópicas, fato que impediu a análise macroscópica de suas dimensões de acordo com Mançanares et al. (2007). Marques et al.(2010), observou que a dimensão da glândula pineal do *Procyon cancrivorus* possuía uma média de 7,5 mm de comprimento e 4,5 mm de largura. Favaron et al. (2008), ao analisar a pineal de *Nasua nasua*, observaram que esta apresentava um comprimento médio de 2,3 mm+0,45 e a largura de 1,3 mm+0,21. Montie et al. (2009) ao analisar a neuroanatomia do cérebro de um leão (*Zalophus* *californianus*), classificou a pineal como surpreendentemente grande mas não aferiu as dimensões de tal glândula. A glândula pineal de um gato adulto, de acordo com Boya et al. (1995), possui um comprimento de 1,5 a 2 mm e a largura de 2 a 2,5 mm. Carvalho et al. (2009) mencionaram que a glândula pineal de búfalos (*Bubalus* *bubalis*) teve uma largura de 7,9 mm+0,8 e comprimento de 8,8 mm+1,0. Portanto, essas compilações confirmaram que espécies diferenciadas podem apresentar um tamanho diferenciado desta glândula, sobretudo com dimensões semelhantes. Apesar disso devemos ressaltar que as variações encontradas para a glândula pineal também poderiam ser justificadas pelos animais estudados apresentarem ciclos reprodutivos diferenciados.

Diante da quantificação do número de pinealócitos, para os ovinos da raça Santa Inês, foi possível verificar que estes apresentaram em média de 86,28+40,87 por campo. Nowicki et al. (2006) ao estudar a glândula pineal em cabras, *Capra* *hircus*, de quatro meses a três anos de idade, pode concluir que o número de pinealócitos por campo diminui quanto mais velho for o animal. Em contrapartida o volume destes pinealócitos aumenta do primeiro dia de nascimento ao quarto mês de vida e permanece estável do quarto mês ao primeiro ano de vida. No presente estudo as células estiveram distribuídas de forma homogênea ao longo do parênquima da glândula pineal de cada um dos espécimes, caracterizando assim um arranjo de determinação da arquitetura desta glândula. Indo de encontro com as alusões de Barros (2006) e com Favaron et al. (2008), os pinealócitos foram caracterizados como corpos celulares distribuídos por todo o parênquima glandular e estiveram predominando sobre as demais células. Ao analisar a distribuição dos pinealócitos em relação à estrutura da glândula pineal, Gomes (2003) verificou, em cães, que os pinealócitos estiveram presentes em toda a glândula de modo que havia maior concentração no centro em relação à periferia, sendo que estes formavam ácinos ou apresentavam em forma de cordão. Já Barros (2006) comentou que, em *Cebus apella,* tais células estiveram organizadas em cordões tortuosos, alinhadas pelo septo ou mostraram arranjos aleatórios formando grupos celulares que estiveram mais agrupados em um ponto e ainda encontraram outros que não formaram aglomerados. Favaron et al. (2008) ao analisarem a glândula pineal de *Nasua nasuaI*, relataram uma distribuição variável entre cordões lineares, cordões circulares e dispersos no parênquima. O padrão de distribuição de arranjos em forma de cordão e de células distribuídas de forma aleatória no parênquima, foi observado também por Marques et al. (2010) ao analisar *Procyon cancrivorus*, por Silvino (1992) ao analisar a glândula de cutia dourada (*Dasyprocta aguti*) e por Carvalho et al. (2009) em búfalos (*Bubalus bubais*). Nos animais deste estudo os pinealócitos estiveram dispostos de forma aleatória, não estando assim arranjados em diferentes formas sugerindo, portanto que as possíveis diferenciações poderiam estar relacionadas com a formação de lóbulos, como evidenciado por Silvino (1992), Gomes (2003), Barros (2006), Favaron et al.(2008), Carvalho et al. (2009) e Marques et al. (2010).

Em relação às concreções calcáreas, estas estiveram presentes em apenas 28,57% dos ovinos da raça Santa Inês. Ainda neste contexto Barros (2006) também observou as concreções calcáreas no parênquima da glândula pineal e então realizou um estudo de microanálise por difração de raio X demonstrando que o fósforo e o alumínio foram os principais elementos de sua constituição, estando o cálcio também presente nestas concreções. Nos animais do presente estudo não se teve o interesse em determinar a constituição destas concreções, mas sugere-se que entre os mamíferos essa constituição seja comum, quando presentes. Já em cães, estas concreções estiveram ausentes na estrutura da glândula destes espécimes, conforme Gomes (2003). A ausência desta estrutura também foi relatada em *Procyon* *cancrivorus* de acordo com Marques et al. (2010) e em *Cercopithecus* *aethiops* de acordo com Simmons (1977). De outra forma em suínos da raça Landrace, estas estruturas mostraram-se aglomerando-se em formato de mórula, de acordo com Lima et al. (2003). Já no quati *Nasua* *nasua*, havia uma variedade de tamanhos e formatos de acordo com Favaron et al. (2008). Carvalho et al. (2009), ao analisar búfalos (*Bubalus* *bubalis*), observou que as concreções calcáreas estiveram presentes em grande quantidade no parênquima, sobretudo não relataram o formato destas. Diante desta compilação foi possível analisar que as concreções calcáreas apresentaram-se em quantidade e formatos diferentes entre as espécies. Esta variação indicou que estiveram susceptíveis aos diferentes processos dinâmicos de cada espécie, como afirmou Oliveira (1998), sendo caracterizado assim não como uma estrutura estática e sim metabolicamente ativa. Portanto sugere-se conforme Cipolla Neto (1996) que para a produção de melatonina pela glândula pineal seria necessário o requerimento de cálcio, e por este motivo as concreções calcárias funcionariam como estoque dinâmico deste cálcio. Fazendo com que estas possam ou não estarem presentes, bem como, variarem em relação a sua quantificação em cada espécie já estudada.

No tocante a análise da presença de mastócitos, apenas 14% dos animais estudados apresentaram esta célula em seu parênquima. Este resultado coincidiu com os informes de Barros (2006), que caracterizou os mastócitos no parênquima da glândula como sendo estruturas globosas, grandes, sem prolongamento visível e repletas de granulações metacromáticas estando, sobretudo dispostas de forma aleatória ou em pequenas aglomerações na glândula pineal dos *Cebus* *apella.* De outra forma Mançanares et al. (2007), em *Didelphis sp.* observou que os mastócitos estiveram presentes na região periférica. A presença destas células no parênquima da glândula pineal também foi relatado por Marques et al. (2010) em *Procyon cancrivorus* e por Carvalho et al. (2009) em búfalos (*Bubalus* *bubalis*). A pouca evidenciação nos ovinos impediu que fosse caracterizado um arranjo padrão em relação a disposição e arranjo destas células ao longo do parênquima da glândula pineal. Podendo assim ser um fator determinante na caracterização da diferenciação da glândula pineal em ovinos da raça Santa Inês.

Em relação à disposição e arranjo do tecido conjuntivo na glândula pineal em ovinos da raça Santa Inês, pode-se observar que estes animais apresentaram o referido tecido formando uma cápsula ao redor da glândula, não emitindo projeções ao longo do parênquima, isto é, não formou septos e nem lóbulos. Este arranjo do tecido conjuntivo também foi observado por Gomes (2003) ao estudar cães, e por Novotná et al. (1966) para *Macaca* *mulatta*. Para Barros (2006) a glândula pineal de *Cebus apella,* mostrou-se revestida de tecido conjuntivo e tais fibras projetavam-se para o interior da glândula formando septos incompletos dividindo o parênquima em lóbulos, contendo, portanto delgadas fibras de colágeno sem orientação definida. Este arranjo de septos incompletos também foi observado por Marques et al. (2010) em *Procyon cancrivorus*, por Lima et al. (2003) em suínos da raça Landrace, por Favaron et al. (2008) ao observar pineal de *Nasua nasua* e por Carvalho et al. (2009) em búfalos (*Bubalus* *bubalis*). Este aspecto de divisão incompleta da glândula por septos de tecido conjuntivo foi de encontro com as afirmações de Gartner & Hiatt(1994). Assim, os dados dos autores citados acima, bem como os deste estudo revelaram a possibilidade e diversidade de arranjos na distribuição do tecido conjuntivo na intimida da glândula pineal entre espécies.

A partir dos dados obtidos na avaliação morfoquantitativa da glândula pineal de ovinos Santa Inês, foi aplicado o teste de correlação de Pearson. Desta forma foi possível verificar que o encéfalo e a glândula pineal apresentaram uma correlação fraca e negativa em relação ao comprimento destes (r = -0,257) e fraca e positiva em relação a largura destes (r = 0,305). Portanto não houve o estabelecimento de uma correlação considerável entre as dimensões de tais estruturas. Gomes (2003), ao analisar cães, também concluiu que não encontrou diferença significativa entre estes parâmetros. De outra forma nos animais estudados foi possível afirmar que a quantidade de pinealócitos esteve diretamente relacionada com o tamanho da pineal, sendo que o número de pinealócitos apresentou maior correlação em relação à largura do que em relação ao comprimento da referida glândula. Estes dados obtidos por tal correlação não puderam ser comparados a outros autores uma vez que estes não utilizaram tal ferramenta para a análise dos dados.

**CONCLUSÕES**

Diante dos resultados obtidos pode-se estabelecer uma maior compreensão da estrutura desta glândula pineal em ovinos, possibilitando assim a comparação entre as espécies. Foi possível observar que os macrófagos e as concreções calcáreas não foram observados em grande quantidade, sendo encontrado apenas em um animal e em dois respectivamente. O tecido conjuntivo esteve presente apenas formando a cápsula que envolveu a glândula, não emitindo projeções para o parênquima. O número de pinealócitos foi em média 86,27+30,41. A glândula pineal de ovinos Santa Inês apresentou o comprimento médio de 6,89 mm+0,79 e a largura média de 6,40 mm+1,35. A quantidade de pinealócitos apresentou uma correlação forte e positiva com a largura da glândula pineal e fraca em relação ao comprimento da glândula.

**FONTE** **FINANCIADORA**

Este estudo foi financiado pela Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos, FINATEC.

**BIBLIOGRAFIA**

BARROS, R. A. C. **Anatomia macroscópica e microscópica da glândula pineal do macaco *Cebus* *apella***. SãoPaulo: Universidade de São Paulo, 2006. 72p.Tese (Pós Graduação em Anatomia dos animais domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2006

BOYA J.; CALVO, J. L.; RANCAÑO, D.; Structure of the pineal gland in the adult cat. **Journal of Pineal Research,** v.18, p.112-118, 1995.

CARVALHO, A. F.; AMBRÓSIO, C. E.; MIGLINO, M. A.; MANÇANARES, C. A. F.; BLAZQUEZ. F. J. H. Macro-microscopical aspects of the buffalo (*Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758) pineal gland. **Biotemas**, v. 22, n.2, p. 127-135, 2009.

[CHEMINEAU, P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Chemineau%20P%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus).; [MALPAUX B](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Malpaux%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus). Melatonin and reproduction in domestic animals. **Comptes Rendus des Seances de la Societe de Biologie et de Ses Filiales,** v.192, n.4, p.669-682, 1998.

CIPOLLA NETO, J. **Controle neural do metabolismo da glândula pineal**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biomédicas, 1996.

FAVARON, P. O.; MANÇANARES C. A. F.; de CARVALHO, A. F; AMBRÓSIO, C. E.; LEISER, R.; MIGLINO, M. A. Gross and microscopic anatomy of the pineal gland in *Nasua nasua*-coati (Linnaeus, 1766). **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v.37, n.6, p. 464-468, 2008

GARTNER, L.P.; HIATT, J.L. **Color atlas of histology**. 2. ed. Baltimore: William & Wilkins, 1994.

GOMES, L. A. **Estudo morfológico da glândula pineal no cão**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestres) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2003.

HOLANDA-BARROS, P. M. **Estudo da pineal em jararacas** (*B. jararaca*) **e cascavéis** (*C. durissus*). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. Dissertação (Mestrado em Anatomia dos Animais domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002.

HULLINGER, D. L. The Endocrine System. In: EVANS, H. E.; MILLER, M. E. **Evans-Miller’s anatomy of the dog**. 3th ed. Philadelphia, W. B. Saunders, p.572-573, 1993.

[LEWCZUK, B](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Lewczuk%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus).; [PRZYBYLSKA-GORNOWICZ, B](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Przybylska-Gornowicz%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus).; [BRZOSTOWSKI, H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Brzostowski%20H%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus). Qualitative and quantitative studies on the ultrastructure of ovine pinealocytes during postnatal development.[**Neuro Endocrinol Letter**](javascript:AL_get(this,%20'jour',%20'Neuro%20Endocrinol%20Lett.');)**s**, v.25, n.1-2, p.127-134, 2004.

LIMA, L. C. M.; PEREIRA, K. F.; CONEGERO, C. I. Estudo da glândula pineal de suíno por meio de microscopia de luz. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 453-458, 2003.

MANÇANARES, C. A. F.; PRADA, I. L. S; CARVALHO, A. F.; MIGLINO, M. A.; MARINS, J. F. P.; AMBRÓSIO, C. F. Morfologia da glândula pineal em gambás (*Didelphis sp.*) [**Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**](http://www.scielo.br/bjvras) , v. 44, n. 3, p. 222-229, 2007

MARQUES, L. O.; CARVALHO, A. F.; MANÇANARES, A. C. F.; MANÇANARES, C. A.; 2010. Estudo morfológico da glândula pineal de *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798) (mão-pelada). **Biotemas**, v.23, n.2, p.163-171, 2010

MONTIE, E. W.; NICOLAS, P.; SCHNEIDER, G. E.; BATTEY, T. W. K.; DENNISON, S.; BARAKOS, J.; GULLAND, F. Neuroanatomy and Volumes of Brain Structures of a Live California Sea Lion (Zalophus californianus) From Magnetic Resonance Images. **The Anatomical Record**, v.292, p.1523-1547, 2009.

NOVOTNÁ, B.; ULVROVÁ L.; HROMADA, J. Some observations on the pineal body of macaques. **Folia Morphologica**, v. 14, n. 1, p. 1-6, 1966.

[NOWICKI M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Nowicki%20M%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus).; [PRZYBYLSKA-GORNOWICZ B](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?Db=pubmed&Cmd=Search&Term=%22Przybylska-Gornowicz%20B%22%5BAuthor%5D&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_RVAbstractPlus).Postnatal development of the pineal gland in the goat (Capra hircus)-light and electron microscopy studies. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v.9, n.2 p. 87-99, 2006.

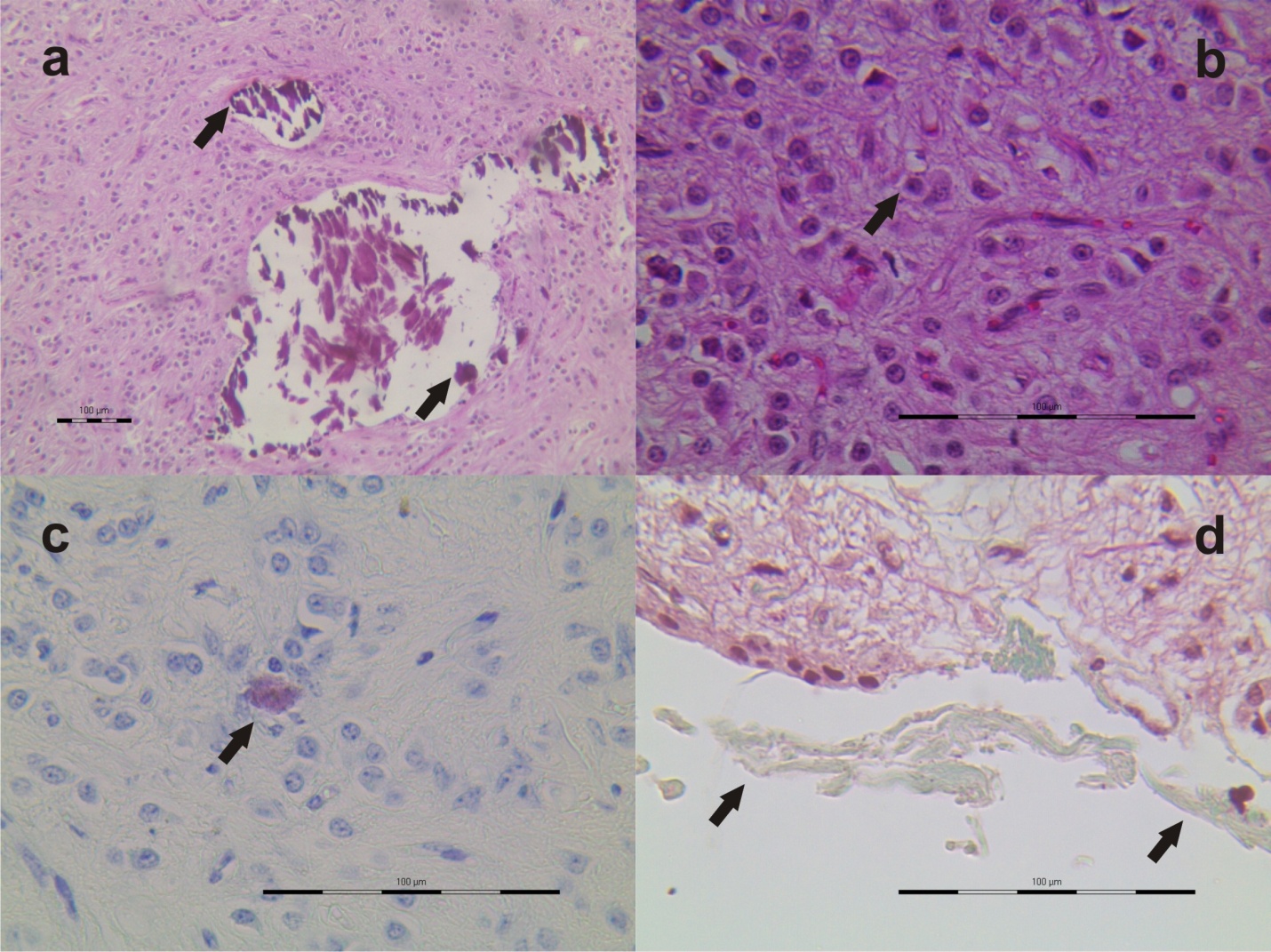
OLIVEIRA, S.F. **Estudo da estrutura da glândula pineal humana empregando métodos de microscopia de luz, microscopia eletrônica de varredura, microscopia de varredura por espectrometriade raio-x e difração de raio-x,** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biomédicas, 1998.

RESENDE, H. R. A. **Avaliação morfoquantitativa da glândula pineal de éguas em atividade reprodutiva e em anestro fisiológico**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999. Tese (Doutorado em Anatomia dos Animais domésticos) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2006.

SILVINO, M. J. **Aspectos de anatomia macroscópica e microscópica da glândula pineal em cutias (*Dasyprocta aguti)*** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992. 122p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 1992.

SIMMONS, R. M. T. The diencephalon of the vervet Monkey (*Cercopithecus* *aeothips*) Part II: Epithalamus, subtalamus and hypothalamus. **South African Journal of Medical Sciences**, v. 41, n. 2, p. 139-163, 1977

TILDEN, A.R.; HUTCHINSON, V. H. Influence of phtotperiod and temperature on serum in the Diamondback Water Snake (*Nerodia rhombifera*). **General and Comparative Endocrinology**, v.92, n.3, p.347-354, 1993.



**Figura 1**: Fotomicrografia óptica representativa do parênquima da glândula pineal de ovino da raça Santa Inês contendo: a) concreções calcáreas (setas) coradas por meio da utilização de Hematoxilina-eosina em aumento de 10X; b) pinealócitos (seta) corados por meio da utilização de Hematoxilina-eosina em aumento de 40X; c) mastócito (seta) corado por meio da utilização de Azul de Toluidina em aumento de 40X ; d) cápsula de tecido conjuntivo (setas) coradas por meio da utilização de Tricrômico de Golmori em aumento de 40X. Barra 100u.