

UNifeob

8º ENCONTRO ACADÊMICO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA - MEDICINA VETERINÁRIA

PESQUISA CONCLUÍDA

PESQUISA EM ANDAMENTO

RELATO DE CASO

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- 1 » Caracterização da morfologia externa de fetos de paca
- 2 » Análise comparativa do número de corpos de neurônios em área do córtex cerebral de diferentes raças de cães
- 3 » Estudo histológico da glândula pineal de *Nasua nasua* (Quati) empregando microscopia de luz
- 4 » Análise macroscópica do aparelho reprodutor masculino do ouriço-cacheiro (*Coendou villosus*)
- 5 » Características de células fibroblast-like derivados do cultivo do saco vitelino em diferentes períodos gestacionais
- 6 » Suspeita da produção de  $\beta$ -Lactamase de espectro estendido (ESBL) Enterobactérias isoladas em caso de mastite ambiental
- 7 » Qualidade do leite de acordo com a instrução normativa 51: Contagem de células somáticas em amostras de leite bovino
- 8 » Estudo da pluripotencialidade do fígado fetal canino nos diferentes períodos gestacionais
- 9 » Influência do estresse causado pela tosquia e aumento de peso ao nascer de cordeiros (*Ovis aries*) - Resultados parciais
- 10 » Morfologia e viabilidade de oócitos ovinos para produção de embriões em laboratório
- 11 » Avaliação do ganho de peso diário de cordeiros segundo o manejo de desmame
- 12 » Incidência de endoparasitoses em ovinos da raça Santa Inês em função do horário de pastejo
- 13 » Leucemia canina: Casos diagnosticados no período de 2003 a 2006
- 14 » Técnica para cateterização do espaço subaracnóideo em ovinos
- 15 » Avaliação da adaptação de ovelhas ao manejo de ordenha mecânica através do comportamento

### ANÁLISE COMPARATIVA DO NÚMERO DE CORPOS DE NEURÔNIOS EM ÁREAS DO CÓRTEX CEREBRAL DE DIFERENTES RAÇAS DE CÃES<sup>1</sup>

ESTEVES, A.<sup>2</sup>; PRADA, I. L. S.<sup>3</sup>; MANÇANARES, C. F.<sup>4</sup>; MIGLINO, M. A.<sup>4,5</sup>; ROSA, R. A.<sup>6</sup>; ROQUETO, M.A.<sup>6</sup>; ROSSI JUNIOR, W. C.<sup>7</sup>; PAFFARO, A. M. A.<sup>7</sup>; PAFFARO JUNIOR, V. A.<sup>7</sup> CARVALHO, A. F.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – Capes - Bolsa de Doutorado.

<sup>2</sup> Professora voluntária da Universidade Federal de Alfenas. Rua Gabriel Monteiro da Silva, nº 714, Alfenas/MG, 37130-000.

<sup>3</sup> Professora aposentada do curso de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, Cidade Universitária, São Paulo/SP.

<sup>4</sup> Professores do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos. Av. Dr. Octávio da Silva Bastos, s/nº, São João da Boa Vista/SP, 13874-159.

<sup>5</sup> Professora Titular (FMVZ/USP) - Universidade de São Paulo, Cidade Universitária, São Paulo/SP.

<sup>6</sup> Apoio Técnico do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos. Av. Dr. Octávio da Silva Bastos, s/nº, São João da Boa Vista/SP, 13874-159.

<sup>7</sup> Professores da Universidade Federal de Alfenas. Rua Gabriel Monteiro da Silva, nº 714, Alfenas/MG, 37130-000.

**RESUMO:** Foram enfocadas neste presente estudo três raças de cães dentre estas o Boxer, Dobermann e Rottweiler, com tipos constitucionais e aptidões funcionais característicos e distintas entre si. Dos 4 encéfalos de cada raça totalizando 16 foram retirados fragmentos de algumas áreas do córtex cerebral (auditiva, visual, somestésica, motora, límbica, olfatória e gustativa) que foram preparados segundo técnica histológica convencional e corados por violeta cresil modificada. Através de contagem visual-manual do número em média de corpos de neurônios, foram buscados dados comparativos, entre estas áreas cerebrais *versus* raça associando tipos constitucionais *versus* aptidão funcional. As lâminas foram analisadas com auxílio do Axióscopio Zeiss Ô, acoplado ao programa de análise de imagens KS-400 versão 2.0 Kontron – ZeissÔ. Os resultados permitem concluir que a distribuição quantitativa de neurônios nas diferentes áreas corticais estudadas mostra diferenças significativas que estabelecem correlações com as aptidões funcionais e respectivos tipos constitucionais das raças enfocadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** cães, raças, contagem de corpos de neurônios

**INTRODUÇÃO**



Sabe-se que existem diferentes raças de cães com características morfológicas próprias, definindo-se os respectivos tipos morfológicos ou tipos constitucionais. Estes tipos são representados pelo esquema arquitetônico ao qual correspondem indivíduos dotados das mesmas aptidões funcionais. Esta associação entre tipo constitucional morfológico e aptidão funcional constitui assunto de grande relevância em Medicina Veterinária. De fato, seja para animais de produção, seja para animais de trabalho ou de companhia, por meio de seleção genética tem-se procurado o aperfeiçoamento de características anatômicas dos diferentes grupos e raças, buscando-se o refinamento das correspondentes aptidões funcionais. Neste sentido, o cão da raça Rottweiler que é do tipo mediolíneo, caracteriza-se por proporções equilibradas entre os diversos diâmetros corporais e apresenta força e resistência médias, tendo como aptidão funcional originalmente apontar a caça e recolher após o abate. Já o cão da raça Boxer, que é do tipo morfológico breviliño, predominam os diâmetros transversais que são mais expressivos que no tipo mediolíneo. Animais dessa raça são possuidores de grande força e foram selecionados com aptidão funcional de guarda e defesa. Existem ainda os animais longilíneos, como os da raça Dobermann, nos quais a altura e o comprimento predominam sobre os diâmetros transversais. São capazes de desenvolver grande velocidade, sendo usados na perseguição de caça viva ou em corridas PRADA (1978) e PRADA (1997).

### MATERIAL E MÉTODO

Foram enfocadas neste presente estudo, 3 raças de cães, ou seja, Boxer, Dobermann e Rottweiler, com tipos constitucionais e aptidões funcionais característicos e distintos entre si (PRADA, 1978) e então coletados 4 encéfalos de cada raça. Os encéfalos permaneceram imersos na solução tampão fixadora por três semanas (RABNOWICZ *et al.*, 2002). Em cada encéfalo definimos os diferentes sítios do córtex cerebral escolhidos para estudo nos dois hemisférios cerebrais (VON ECONOMO *et al.*, 1925). Foram retiradas amostras homotípicas destes locais medindo 2 X 0,5 X 1,0 cm. Os fragmentos foram processados seguindo-se a seqüência padronizada nos procedimentos histológicos convencionais: desidratação em álcool, diafanização em xilol e inclusão em histosecO - Merck (TOLOSA *et al.*, 2003). Cada região foi emblocada e cortada com espessura de 5mm em micróto mo Leica 2165. De cada região foram feitos cinco cortes em série, em cada corte foram contados cinco campos distintos, obtendo-se deles uma média; das cinco médias obteve-se uma média final para análise estatística. Os cortes foram corados pelo método de coloração de violeta cresil modificado (ESTEVES *et al.*, 2004), para facilitar a visualização dos Corpúsculos de Nissl dos corpos de neurônios e assim marcar fortemente e individualmente cada célula para posterior contagem. Com base na literatura consultada, optamos pela escolha do método de contagem "visual" por área, como preconizado para sistema nervoso central por AVRUSHCHENKO, 1981, MICHON *et al.*, 1991 e RABNOWICZ *et al.*, 2002.

### RESULTADOS

Observa-se, que a fonte de variação associada à interação tripla foi altamente significativa ( $P < 0,01$ ), indicando que as variáveis raças, áreas e hemisférios são dependentes entre si. Esta dependência entre os fatores raças, áreas e hemisférios impede a avaliação dos efeitos principais em separado, sendo necessária à realização do(s) desdobramento(s) de dois efeitos, considerando-se o terceiro, fixado.

Para as áreas auditiva e visual do hemisfério cerebral direito, as raças Boxer e Dobermann apresentaram valores médios de neurônios iguais e superiores aos observados para a raça Rottweiler.

Entretanto, para a área olfatória do hemisfério cerebral esquerdo, as raças Boxer e Dobermann apresentaram valores médios de neurônios respectivamente iguais e inferiores aos observados para a raça Rottweiler, verificou-se que existem diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) observadas nos hemisférios para as seguintes combinações raças e áreas: Boxer - auditiva e visual, Dobermann - auditiva e visual e para Rottweiler - auditiva e olfatória. Para as demais raças e áreas, dentro de cada hemisfério, não existem diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). Para os cães da raça Rottweiler, na área olfatória, o hemisfério cerebral esquerdo apresentou valor médio de neurônios significativamente superior ( $P < 0,01$ ) ao observado no hemisfério cerebral direito.

Para as raças e áreas Boxer - auditiva e visual, Dobermann - auditiva e visual e Rottweiler - auditiva, valores médios de neurônios significativamente ( $P < 0,01$ ) superiores foram verificados no hemisfério cerebral direito em relação aos observados no hemisfério cerebral esquerdo.

Diferenças significativas foram observadas para todas as combinações de raças e hemisférios, à exceção da raça Boxer, no hemisfério cerebral esquerdo, para o qual não foram encontradas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). Para as raças Boxer e Dobermann, no hemisfério cerebral direito, foram observados maiores valores médios de neurônios na área auditiva e menores valores médios



nas áreas límbica, gustativa, motora, olfatória e somestésica. Contudo, para a raça Rottweiler, no hemisfério cerebral direito, maiores valores médios de neurônios foram verificados nas áreas auditiva, límbica, motora, somestésica e visual. Já para as áreas gustativa e olfatória, foram observados os menores valores médios de neurônios no hemisfério cerebral direito, no hemisfério cerebral esquerdo, as áreas límbica e olfatória apresentaram valores médios de neurônios superiores às demais áreas, e menores valores médios de neurônios foram verificados nas áreas auditiva, gustativa, motora, somestésica e visual.

Na raça Boxer o hemisfério cerebral esquerdo não apresentou diferenças significativas para as várias áreas estudadas. Para a raça Dobermann o hemisfério cerebral esquerdo apresentou valores médios superiores de neurônios para as áreas límbica, motora e visual e valores inferiores nas áreas auditiva, gustativa, olfatória e somestésica.

## DISCUSSÃO

A classificação das raças de cães proposta por COREN, 1996 levou-nos a refletir sobre a possibilidade de existir uma eventual correlação entre os comportamentos diferentes em termos do que este autor chamou de "inteligência de obediência e trabalho", observados nas diversas raças de cães, com características morfológicas de seus correspondentes cérebros. Por outro lado, sabemos que aos diferentes tipos constitucionais apresentados pelas inúmeras raças de cães existentes (PRADA, 1978) estão associadas aptidões funcionais diferenciadas.

Um trabalho importante, que serviu de base para a nossa pesquisa, foi o de RABINOWICZ *et al.*, 2002, que focalizou a estrutura do córtex cerebral de homens e mulheres. Em cada encéfalo foram considerados 86 locais escolhidos e em 8 campos para cada local, foi avaliada a quantidade de neurônios, astrócitos e neurópilos (contagem estereológica). Além de outros resultados, esse trabalho mostrou que a quantidade de neurônios no hemisfério cerebral esquerdo é maior no grupo das mulheres e no hemisfério cerebral direito é maior no grupo de homens. Portanto, já sabemos que, além de existirem diferenças no córtex cerebral, entre os sexos, o que igualmente pudemos verificar em estudo anterior, em cães (ESTEVES, *et al.*, 2004), há ainda diferenças entre os hemisférios, o que nos motivou a buscar dados comparativos entre os dois antimeros cerebrais, também. De fato, estes trabalhos oferecem dados substanciais sobre a amostragem adequada para se inferir a respeito da quantidade total de células na região cortical de interesse. Entretanto, a definição de vinte e cinco cortes totalizando 110 campos por área cortical foi estabelecida a priori por influência de assessoria profissional em estatística. ESTEVES *et al.*, 2004 procederam à análise comparativa entre dados pesquisados, principalmente levando-se em conta diferentes áreas cerebrais nos hemisférios cerebrais direito e esquerdo e entre os sexos, para o conhecimento da distribuição e da quantidade de corpos de neurônios nas diferentes áreas corticais do encéfalo. Os cães apresentaram maiores quantidades de corpos de neurônios na área visual (19,77), seguida da comportamental ou límbica (18,37) e não havendo entre as outras áreas cerebrais, diferença significativa. Quanto aos resultados obtidos nesta pesquisa, encontramos diferenças bastante significativas na contagem de corpos de neurônios nas diferentes raças estudadas quando comparadas as diversas áreas corticais. Dentre estes resultados as raças Boxer e Dobermann apresentam maiores quantidades de corpos de neurônios na área auditiva no hemisfério cerebral direito em relação às outras áreas corticais desse hemisfério, nos mesmos animais. Por sua vez, a raça Rottweiler apresenta maior quantidade de neurônios nas áreas auditiva, límbica, motora, somestésica e visual do hemisfério cerebral direito em relação ao hemisfério cerebral esquerdo. Neste hemisfério cerebral esquerdo, o Dobermann apresenta maiores quantidades de corpos de neurônios na área visual em relação ao antímero direito e o cão da raça Boxer, na área olfatória. As diferenças encontradas em relação às quantidades de corpos de neurônios das áreas auditiva, límbica, motora, somestésica e visual no hemisfério cerebral esquerdo dos cães da raça Rottweiler em relação ao hemisfério cerebral direito não são significativas e, portanto eventualmente podem ser interpretadas como compatíveis com o modelo de assimetrias anatômicas normais dos organismos. Aliás, RAZ *et al.*, 2004 em estudos com 200 adultos humanos saudáveis encontraram assimetria entre as áreas corticais dos dois hemisférios cerebrais, não apresentando justificativas para a ocorrência desse fato. Admitindo-se a possibilidade das características estruturais das diferentes áreas corticais analisadas estarem intimamente relacionadas com as aptidões funcionais e conseqüentemente com os tipos constitucionais em relação a cada uma das raças estudadas, poder-se-ia inferir que a maior quantidade de corpos de neurônios da área visual de raça Dobermann e da área olfatória na raça Boxer, no hemisfério cerebral esquerdo em relação ao hemisfério cerebral direito esteja relacionada com as respectivas capacidades de perseguição de caça viva e corrida (Dobermann) e de guarda e defesa (Boxer), conforme as considerações de PRADA, 1978. De fato, admitindo-se ser o hemisfério esquerdo, como um todo, transdutor do lógico, do racional, é compreensível que durante a perseguição de uma caça viva, o animal esteja utilizando todo o seu



aparato sensorial de visão, dentro de um estado de atenção e alerta. Nesse caso, o Dobermann é privilegiado em termos corticais. A mesma consideração pode ser aventada em relação à maior quantidade de neurônios na região olfatória do hemisfério esquerdo do Boxer. Ao desempenhar sua função de guarda e de defesa, essa sua capacidade sensorial tem bases anatômicas para se mostrar exacerbada nos estados de alerta e de atenção. Outras razões devem existir, para explicar os dados obtidos, que fogem totalmente ao alcance desta pesquisa.

## CONCLUSÕES

Os fatores raças, áreas e hemisférios cerebrais podem ser variáveis dependentes entre si, pois foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em valores correspondentes à média de corpos de neurônios das áreas estudadas nas diferentes raças, bem como entre os hemisférios cerebrais. Os resultados permitem concluir que a distribuição quantitativa de neurônios nas diferentes áreas corticais estudadas mostra diferenças significativas que estabelecem correlações com as aptidões funcionais e respectivos tipos constitucionais das raças enfocadas.

## REFERÊNCIAS

- AVRUSHCHENKO, M. S. Morphometric study of purkinje cells in the dog cerebellar cortex. *Byulleten Eksperimental'noi Biologii i Meditsiny*, v. 92, n. 9, p. 363-366, 1981.
- BUBENIK, G. A.; BROWN, G. M. Morphologic sex differences in primate brain areas involved in regulation of reproductive activity. *Specialia*, v. 29, n. 5, p. 619-621, 1973.
- COREN, S. *A inteligência dos cães*. 1. ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 1996. 248 p.
- ESTEVES, A.; PRADA, I. L. S.; CARVALHO, A. F. Comparação do número de corpos neuronais de áreas do córtex cerebral de cães. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 4, n. 5, p. 332-338, 2004.
- EVERALL, I. P.; DETERESA, R.; TERRY, R.; MASLIAH, E. Comparasion of two methods for the evaluation of neuronal number in the frontal cortex in alzheimer disease. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, v. 56, n. 11, p. 1202-1206, 1997.
- GITTINS, R.; HARRISON, P. J. A quantitative morphometric study of the human anterior cingulate cortex. *Brain Research*, v. 1013, p. 212-222, 2004.
- MICHON, J. J.; LI, ZI.; SHIOURA, N.; ANDERSON, R. J.; TSO, M. O. M. A comparative study of methods of photoreceptor morphometry. *Investigative Ophthalmology e Visual Science*, v. 32, n. 2, p. 280-284, 1991.
- MORYAMA, H.; SHIMADA, K.; GOTO, N. Morphometric analysis of neurons in ganglia: geniculate, submandibular, cervical spinal and superior cervical. *Okajimas Folia Anatomic Japanese*, v. 72, n. 4, p. 185-190, 1995.
- PAKKENBERG, B.; GUNDERSEN, H. J. G. Neocortical neuron number in humans: effects of sex and age. *The Journal of Comparative Neurology*, v. 384, p. 312-320, 1997.
- PRADA, I. L. S. *A alma dos animais*. Campos do Jordão: Mantiqueira, 1997. 63 p.
- PRADA, I. L. S. *Tipos constitucionais*. São Paulo: [s.n.], 1978. [15] f. (Apostila).
- RABINOWICZ, T.; DEAN, D. E.; PETETOT, J. M. C.; MYERS, G. M. C. Gender differences in the human cerebral cortex: more neurons in males; more processes in female. *Journal of Child Neurology*, v. 14, n. 2, p. 98-107, 1999.
- RABINOWICZ, T.; PETETOT, J. M. C.; GARTSIDE, P. S.; SHEYN, D.; SHEYN, T.; COURTEN-MEYRS, G. M. Structure of the cerebral cortex in men and women. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, v. 61, n. 1, p. 46-67, 2002.
- RAZ, N.; GUNNING-DIXON, F.; HEAD, D.; RODRIGUE, K. M.; WILLIAMSON, A.; ACKER, J. D. Aging, sexual dimorphism, and hemispheric asymmetry of the cerebral cortex: replicability of regional differences in volume. *Neurobiology of aging*, v. 25, p. 377-396, 2004.
- TOLOSA, E. M. C.; RODRIGUES, C. J.; BEHMER, O. A.; FREITAS, A. G. N. *Manual de técnicas para histologia normal e patológica*. 2. ed. Manole: São Paulo, 2003. 331 p.
- TSUKAHARA, S.; INAMI, K.; MAEKAWA, F.; KAKAYAMA, M.; YOKOYAMA, T.; YUJI, M.; KITAGAWA, M.; KANNAN, Y.; YAMANOUCI, K. Postnatal apoptosis, development, and sex difference in the lateral septum of rats. *The Journal of Comparative Neurology*, v. 475, p. 177-187, 2004.
- VON ECONOMO C.; KOSKINAS G. N. *Die cytoarchitectonik der hirnrinde des erwachsenen menschen*. Vienna: Verlag Julius Springer, 1925.