

**ESTUDO COMPARATIVO DE RETINAS DE ANIMAIS DOMÉSTICOS E
SERES HUMANOS – REVISÃO DE LITERATURA.**
COMPARATIVE STUDY OF RETINA OF DOMESTIC ANIMALS AND HUMAN -
LITERATURE REVIEW.

FREITAS, Elaine Bernardino

Acadêmica da FAMED – Faculdade de Medicina Veterinária da ACEG – Associação
Cultural e Educacional de Garça – Garça – São Paulo – Brasil.

MURAKAMI, Vanessa Yurika

Acadêmica da FAMED – Faculdade de Medicina Veterinária da ACEG – Associação
Cultural e Educacional de Garça – Garça – São Paulo – Brasil.

RAINERI NETO, Roque

Docente da cadeira de Anatomia e Embriologia Veterinária da FAMED – Faculdade de
Medicina Veterinária da ACEG – Associação Cultural e Educacional de Garça – Garça
– São Paulo – Brasil.

FILADELPHO, André Luís

Professor Adjunto I na Universidade Federal do Paraná – UFPR – Campus Palotina –
Palotina – Paraná – Brasil.



RESUMO

A retina a camada do olho onde a imagem será formada. Os outros componentes do globo ocular servem apenas para ajudar a produzir a imagem na retina tão precisa e clara quanto possível. A retina sensorial é o local onde estão as células fotorreceptoras (cones e bastonetes). Os seres humanos apresentam maior quantidade de cones, o que explica a diferenciação de cores nas imagens e a percepção em diversos detalhes. A maioria dos animais domésticos consegue distinguir as cores, porém com um grau menor que os seres humanos, pois eles possuem inúmeros bastonetes e muito poucos cones, as cores provavelmente aparecem foscas, desbotadas para esses animais.

Palavra-chave: cones, bastonetes, retina, animais domésticos, seres humanos.

ABSTRACT

The retina layer of the eye where the image is formed. The other components of the eye only serve to help produce the image on the retina as precise and clear as possible. The sensory retina is the location of the photoreceptor cells (rods and cones). Humans have a higher number of cones, which explains the differentiation of colors in the images and the perception in many details. Most domestic animals can distinguish colors, but with a lesser degree than humans because they have very few numbers of rods and cones, are likely to appear matte colors, faded for those animals.

Keyword: cones, rods, retina, domestic animals, humans.

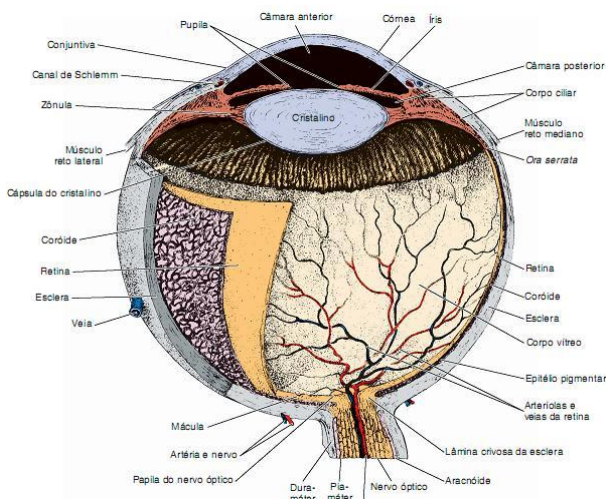
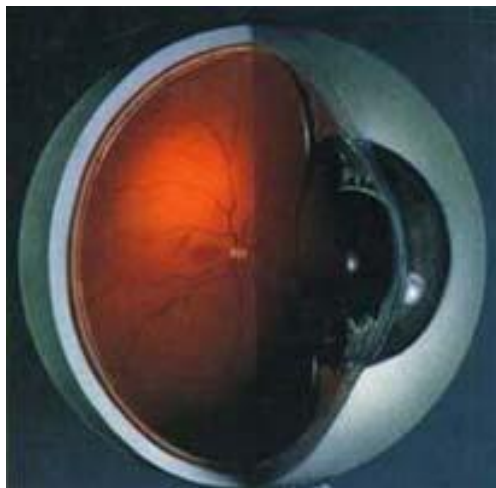
INTRODUÇÃO

Esta revisão de literatura é um trabalho comparativo entre as camadas nervosas (retinas) dos globos oculares de animais domésticos (herbívoros e carnívoros) e seres humanos com o objetivo de contribuir para esclarecer dúvidas que frequentemente são levantadas sobre a capacidade dos animais domésticos perceberem as cores.

O aparelho da visão é constituído por um par de globos oculares, os olhos. Estes são formados por três principais camadas: *fibrosa* (córnea e esclera), *vascular* (coróide,



íris e corpo ciliar) e *nervosa* (retina), além dos meios de refração da luz, humor aquoso, cristalino e humor vítreo.



www.infoescola.com

Junqueira e Carneiro, 2004

CONTEÚDO

A retina é o alvo final do olho, é onde a imagem é formada, sentida e convertida em impulsos nervosos que são codificados no cérebro para voltar a formar novamente a imagem no consciente. O motivo da existência de todo o resto das estruturas do olho é o de produzir uma imagem na retina tão precisa e clara quanto possível (COLVILLE, 2010).

A retina, no adulto, se estende da entrada do nervo óptico até a margem da pupila. A porção posterior da retina que contém os elementos nervosos é chamada de parte óptica da retina (*pars óptica*). Esta porção estende-se para frente em forma de cálice até se ligar a coróide onde forma, nos humanos, uma linha denominada *ora serrata*, e nos animais domésticos, *ora ciliares retinae*. A partir desta linha, em direção anterior, a retina não contém elementos nervosos, somente o epitélio pigmentar, recobrando o corpo ciliar e a íris quando então passa a ser denominada retina cega (*pars ceca*) (SISSON & GROSSMAN, 1986).

A retina sensorial consiste de três grupos principais de células, as fotorreceptoras, as bipolares e as ganglionares (STADES, 1988), organizadas em uma

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária é uma publicação semestral da Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia de Garça - FAMED/FAEF e Editora FAEF, mantidas pela Associação Cultural e Educacional de

Garça ACEG. CEP: 17400-000 - Garça/SP - Tel.: (0**14) 3407-8000

www.revista.inf.br - www.editorafaef.com.br - www.fae.edu.br

estrutura complexa de camadas que circunda a superfície interna do bulbo do olho. De dentro para fora as camadas são: membrana limitante interna, camada de fibras nervosas que procedem ao nervo óptico, camada de células ganglionares, camada plexiforme interna, camada nuclear interna (camada granulosa interna), camada plexiforme externa, camada nuclear externa (camada granulosa externa), camada de fotorreceptores (cones e bastonetes), epitélio pigmentar da retina (COLVILLE, 2010).



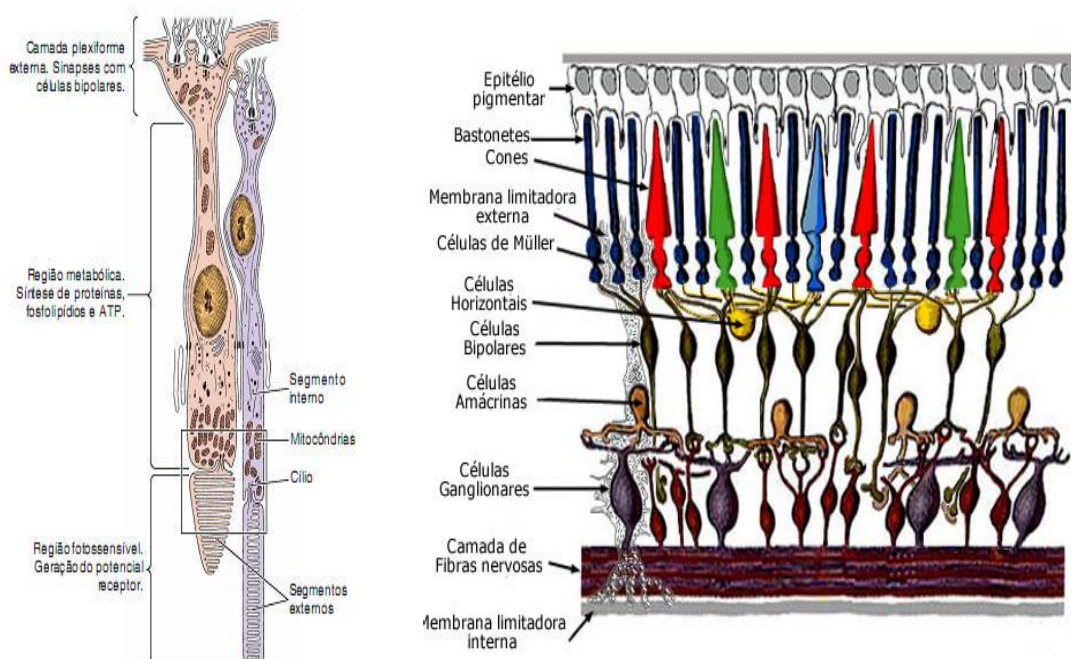
1. Membrana limitante interna
2. Camada de células ganglionares
3. Camada plexiforme interna
4. Camada nuclear interna (camada granulosa interna)
5. Camada plexiforme externa
6. Camada nuclear externa (camada granulosa externa)
7. Camada de cones e bastonetes
8. Epitélio pigmentar da retina

www.infoescola.com

Os fotorreceptores são divididos em cones (grossos) e bastonetes (finos). Os bastonetes são mais sensíveis a luz e ao movimento, são de grande importância para enxergar em ambientes de luz fraca, visão escotópica, onde a visão máxima é somente alcançada após 30 – 40 minutos. Os cones são menos sensíveis a luz e são responsáveis pela diferenciação de detalhes e cores, visão fotópica. A maior concentração de cones está na área central, próxima a emergência do nervo óptico, enquanto os bastonetes estão em maior concentração na periferia (STADES, 1988).

Os bastonetes são células alongadas e formadas por dois segmentos distintos, externo e interno. O segmento externo apresenta-se constituído por microvesículas achatadas, que formam discos empilhados como se fossem moedas. Esta separado do segmento interno por uma constrição. O segmento interno é rico em glicogênio e tem muitas mitocôndrias próximas a constrição. As vesículas achatadas dos bastonetes

contêm o pigmento Rodopsina que se descora ao ser atingido pela luz e se cora novamente em uma etapa posterior. Os cones também são células alongadas, porém grossas, que também possuem segmentos externo e interno e grande quantidade de mitocôndrias. No segmento externo também são observados discos empilhados, mas estes se originam de invaginações da membrana celular (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2004).



Junqueira & Carneiro, 2004

www.infoescola.com

Muitos animais possuem uma estrutura semelhante a espelho atrás da retina, denominada *tapetum lucidum*. Na obscuridade, a luz não absorvida é refletida ao atravessar a retina, e passa novamente através das células fotorreceptoras, permitindo maior acuidade visual na obscuridade. O *tapetum lucidum* é responsável pelo brilho noturno característico dos olhos de cães e gatos, que refletem a luz, devido ao arranjo ordenado de cristais de zinco e cisteína (SMITH *et al*, 1988).

A luz que incide na retina é absorvida e transforma-se em outra energia. As substâncias que absorvem a luz são, por definição, pigmentos, sendo os fenômenos

iniciais da visão relacionados aos pigmentos retinianos que absorvem a luz. Três reações, pelo menos, ocorrem inicialmente na estimulação visual: 1- reação fotoquímica, em que um pigmento absorve luz, alterando-se de alguma maneira; 2- outro processo, independente da luz, em que os fotoprodutos primários da primeira reação iniciam, de alguma forma, o impulso nervoso; e 3- um processo químico, também independente da luz, em que o pigmento é regenerado a partir dos produtos da primeira reação ou de outras substâncias. Uma vez iniciado o impulso nervoso, o processo assemelha-se a outros mecanismos sensoriais. Os bastonetes contêm rodopsina, uma glicoproteína termolábil, que atingida pela luz sofre descoloramento, dissociando-se e assim produzindo a proteína *opsina*, e um carotenóide, o *retinal* (aldeído da vitamina A). Os pigmentos responsáveis pela visão dos cones são de grande interesse, visto que os cones constituem os elementos sensoriais dominantes na retina humana, responsáveis pela visão das cores. Para explicar a visão das cores, admite-se que haja pelo menos três pigmentos nos cones. Esta teoria baseia-se no achado de que, para duplicar as sensações coloridas do olho humano na parte visível do espectro, é necessária a mistura de luzes monocromáticas, de pelo menos três comprimentos de ondas diferentes: azul, verde e vermelho. Esses pigmentos são denominados *iodopsinas* e cada qual estão isolados em cones individuais. Em casos de daltonismo, um dos pigmentos está ausente ou aparece em quantidades diminuídas (SMITH *et al*, 1988).

Características dos Fotorreceptores (COLVILLE, 2010).

Receptor	Sensibilidade a Luz	Sensibilidade ao Detalhe	Sensibilidade a Cor
Bastonetes	Alta	Baixa	Ausente
Cones	Baixa	Alta	Alta

Freqüentemente diz-se que animais domésticos são cegos para cores. Esta não é realmente uma maneira correta de descrever sua visão, porque implica um defeito na recepção de cor que, por vezes, ocorre em seres humanos. A maioria dos animais domésticos pode ver cores em certa medida, mas, como a maioria possui inúmeros bastonetes e muito poucos cones, as cores provavelmente aparecem desbotadas para

eles. A visão de cores provavelmente é parecida com uma velha fotografia colorida que tenha sido exposta a luz solar direta contínua; as cores estão lá, porém são pálidas e desbotadas. Os animais domésticos também não percebem detalhes como nós percebemos de forma acentuada por uma razão física. Os seres humanos e outros primatas possuem um acúmulo denso de cones em uma pequena depressão chamada *fóvea central*, no centro da retina. Os animais domésticos não possuem fóvea, então a visão deles é aparentemente menos acentuada (COLVILLE, 2010).

CONCLUSÃO

Os olhos têm muito em comum com câmeras eletrônicas. Eles têm cobertura para lentes (pálpebras), uma abertura para permitir a entrada da luz (córnea), um diafragma ajustável para controlar a quantidade de entrada da luz (íris), uma lente que pode ser focalizada (cristalino), detectores de luz no qual a imagem é formada (bastonetes e cones na retina) e um cabo para carregar as imagens em um gravador (nervo óptico). De forma tão complicada que o olho parece ser, a maioria de seus componentes existe para ajudar a formar uma imagem visual precisa, não para detectá-la. Os verdadeiros fotorreceptores que detectam a imagem e geram impulsos nervosos visuais estão em uma única camada de células na retina. Baseados nos relatos de diversos autores compilados nesta revisão de literatura podemos concluir que a maioria dos animais domésticos pode ver cores e diferenciar detalhes. Os animais domésticos carnívoros tem propriedade de visualizar detalhes porém, não são capazes de diferenciar decomposição de cor, pois na relação entre bastonetes e cones, a presença dos primeiros é muito mais significativa. Nos animais domésticos herbívoros, a relação acima se inverte, mas quando comparada ao seres humanos e primatas, a proporção de cones nos últimos é muito mais significativa.

REFERÊNCIAS

COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária** 2ª Ed. Elsevier Editora São Paulo Brasil 2010, pag. 350-355



JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. **Histologia Básica** 10ª Ed. Editora Guanabara Koogan Rio de Janeiro Brasil 2004, pag. 453-466

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5ª ed. Editora Guanabara Rio de Janeiro Brasil 1986, pag. 207-222

SMITH, E. L.; HILL, R. L.; LEHMAN, I. R.; LEFKOWITZ, R. J.; HANDLER, P.; WHITE, A. **Bioquímica Mamíferos** Editora Guanabara Koogan Rio de Janeiro Brasil 1988, pag. 260-270

STADES, F. E.; BOEVÉ, M. H.; NEUMANN, W. **Fundamentos de Oftalmologia Veterinária** 1ª Ed. Editora Manole São Paulo Brasil 1999, pag. 171-172

