

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE CERVÍDEOS
BRASILEIROS MANTIDOS EM CATIVEIRO**

**Roberta Martins Crivelaro
Médica Veterinária**

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE CERVÍDEOS
BRASILEIROS MANTIDOS EM CATIVEIRO**

Roberta Martins Crivelaro

Orientador: Professor Dr. José Luiz Laus

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Cirurgia Veterinária.

2014

Crivelaro, Roberta Martins
C936 Parâmetros oftálmicos em diferentes espécies de
p cervídeos brasileiros mantidos em cativeiro / Roberta
Martins Crivelaro. – – Jaboticabal, 2014
ix, 84 p. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
2014

Orientador: José Luiz Laus

Banca examinadora: José Maurício Barbanti Duarte,
Alexandre Pinto Ribeiro

Bibliografia

1. Cervídeos. 2. Oftalmologia. 3. Biometria. 4. ERG. I.
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias.

CDU 619:617.7:636.294

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

ROBERTA MARTINS CRIVELARO, nascida na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, em 10 de Setembro de 1987. Graduiu-se em Medicina Veterinária em dezembro de 2010, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus de Jaboticabal. Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária em Março de 2012, sob orientação do Prof. Dr. José Luiz Laus. É integrante do corpo clínico de atendimento do Serviço de Oftalmologia do Hospital Veterinário “Governador Laudo Natel”, da referida Faculdade.

Aos meus pais, **Humberto** e **Vânia Maria**, a quem devo tudo o que sou e onde cheguei.
Pelo total apoio e incentivo, **DEDICO...**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tornar os meus sonhos possíveis, cercar-me de situações e pessoas maravilhosas.

Agradeço aos meus pais, por todo apoio e por sempre acreditarem em mim. Amo demais vocês!

Ao Prof. Dr. José Luiz Laus pela oportunidade, orientação, por contribuir para meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Professor Dr. José Maurício Barbanti Duarte, por todo o apoio e oportunidade de trabalhar ao seu lado com os animais selvagem. Por todos os ensinamentos que tive desde o meu primeiro ano de faculdade, experiências profissionais, viagens de campo, amizade e orientações.

Ao Professor Dr. André Escobar, pelas importantes sugestões quando do Exame de Qualificação.

À Dra. Marcela Aldrovani, pela amizade, importantes contribuições quando do Exame de Qualificação e por todo empenho e ajuda nas estatísticas do meu trabalho.

A todos os amigos do serviço de oftalmologia, pelo companheirismo, ensinamentos e vivencia nesses dois anos.

A todos os amigos do Hospital Veterinário e NUPECCE, que sempre fazem nossos dias melhores.

Ao meu noivo, Roberto Thiesen, por toda ajuda nas anestésias e apoio durante toda a caminhada.

À todas as(os) amigas(os), com quem já morei e moro, pelos momentos de apoio, carinho e cumplicidade em muito momentos vividos.

À CNPq, pela bolsa a mim concedida durante todo o Mestrado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	2
2.1 Cervídeos brasileiros	2
2.2 Produção lacrimal	10
2.3 Pressão intraocular	11
2.4 Ultrassonografia	12
2.5 Eletroretinografia (ERG)	13
3. OBJETIVOS	14
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4.1 Considerações quanto à ética.....	14
4.2 Animais	15
4.3 Técnicas de contenção	15
4.4 Produção lacrimal	16
4.5 Pressão intraocular (PIO).....	17
4.6 Biometria Ocular.	17
4.7 Biometria Craniana	18
4.8 Eletroretinografia (ERG)	20
4.9 Análise estatística	22
5. RESULTADOS	23
5.1 Produção lacrimal	23
5.2 Pressão Intraocular.....	25
5.3 Biometria ocular	26
5.3.1 Espessura corneal.....	26
5.3.2 Índice de espessura da córnea em função do peso corporal.....	28
5.3.3 Índice de espessura da córnea em função da profundidade da órbita	28
5.3.4 Profundidade da câmara anterior (CA).....	29
5.3.5 Profundidade da câmara anterior corrigida para peso corporal	31
5.3.6 Profundidade da câmara anterior corrigida para profundidade da órbita.	31
5.3.7 Espessura da lente.....	32
5.3.8 Espessura da lente corrigida para peso corporal.....	34
5.3.9 Espessura da lente corrigida para profundidade da órbita.....	34
5.3.10 Comprimento axial do olho.....	35
5.3.11 Comprimento axial do olho corrigido para peso corporal.....	37
5.4 Biometria Craniana	38
5.4.1 Distância entre os olhos	38
5.4.2. Distância entre ossos zigomáticos	40
5.4.3 Distância entre os ossos Frontal e Occipital	41
5.4.4 Comprimento do eixo horizontal da órbita.....	43
5.4.5 Comprimento do eixo vertical da órbita.....	44
5.4.6 Profundidade da órbita.	46
6. ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS.....	47

6.1 Agrupamento das espécies, segundo valores absolutos de biometria	47
6.2 Agrupamento das espécies, segundo índices de biometria estimados em função do peso corporal	48
6.3 Agrupamento das espécies, segundo os índices de biometria estimados em função da profundidade da órbita ocular.....	49
7.ERG	51
7.1 Fase escotópica	51
7.1.1 <i>Intensidade de luz à 10μcd</i>	51
7.1.2 <i>Intensidade de luz à 3cd</i>	51
7.1.3 <i>Intensidade de luz à 10cd</i>	53
7.2 Fase fotópica.....	55
7.2.1 <i>Resposta de cones</i>	55
7.2.2 <i>Cone “Flicker”</i>	56
8. DISCUSSÃO	58
9. CONCLUSÕES	68
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

PARÂMETROS OFTÁLMICOS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE CERVÍDEOS BRASILEIROS MANTIDOS EM CATIVEIRO

RESUMO - Cervídeos da fauna brasileira, muitos dos quais sob risco de extinção, não estão livres de afecções oculares. O conhecimento sobre os parâmetros oftálmicos é particularmente importante, notadamente para o diagnóstico e a terapêutica das oftalmopatias que os acometem. Foram avaliadas a produção lacrimal, empregando-se o teste da lágrima de Schirmer; a pressão intraocular, pela tonometria digital de aplanção; a biometria ocular, à ultrassonografia; a biometria craniana, à paquimetria; e as condições da retina, pela eletrorretinografia. Estudaram-se e compararam-se as espécies *Mazama americana*, *Mazama nemorivaga*, *Mazama gouazoubira*, *Mazama nana*, *Mazama bororo*, *Blastocercus dichotomus*, *Odocoileus virginianus* e *Ozotoceros bezoarticus*, livres de afecções oftálmicas. Valores de Schirmer mostraram-se menores que os referidos para animais domésticos e selvagens e não diferiram entre as espécies avaliadas. Valores de pressão intraocular não diferiram das de animais de famílias semelhantes já estudadas. Diferenças entre as espécies foram encontradas relativamente à PIO, estando o maior valor com o *O. bezoarticus* (19 mmHg) e o menor com o *M. nemorivaga* (5 mmHg). Animais que habitam áreas de vegetação predominantemente densa exibiram córneas mais espessas. Animais que habitam áreas de vegetação predominantemente aberta, exibiram córneas mais delgadas. Relativamente à espessura da lente e ao comprimento axial do olho, espécies com olhos de maior tamanho foram as de áreas de vegetação fechada e espécies com olhos de menor tamanho corresponderam às de vegetação aberta. A eletrorretinografia não apontou diferenças entre as espécies.

Palavras-chave: cervídeos, lágrima, pressão intraocular, biometria, eletrorretinografia

OPHTHALMIC PARAMETERS IN SEVERAL SPECIES OF CAPTIVE BRAZILIAN DEER

ABSTRACT – Brazilian deer, some of which are at risk of extinction, are not free from ophthalmic lesions. Knowledge about ophthalmic parameters is particularly important, especially for diagnostics and therapeutics of ophthalmopathies that can affect them. At this study, tear production, measured with Schirmer tear test, intraocular pressure, measured with applanation tonometry, ocular biometry, measured from ultrasonographic images, head biometry, using a caliper rule, and retina conditions, by electroretinography, were evaluated. Several adult captive deer, from eight different species (*Mazama americana*, *Mazama nemorivaga*, *Mazama gouazoubira*, *Mazama nana*, *Mazama bororo*, *Blastocerus dichotomus*, *Odocoileus virginianus* e *Ozotoceros bezoarticus*), free from ophthalmic lesions, were studied and compared. Tear production did not differ between studied species and were lower than values in domestic and other wild animals. Intraocular pressure were similar to other animal from resembling families. IOP data showed differences between species, where the highest values were found in *O. bezoarticus* (19 mmHg), and the lowest in *M. nemorivaga* (5 mmHg). Corneal thickness was higher in animals living in areas with dense vegetation, while lower values were found in animals who live in areas with open vegetation. The same correlation could be made when looking at lens thickness and axial length, where species with bigger eyes live in areas with dense vegetation, while species with smaller eyes live in areas with open vegetation. Electroretinography did not show differences between species.

Keywords: deer, tears, intraocular pressure, biometric, electroretinography

1. INTRODUÇÃO

A destruição indiscriminada de áreas de vegetação natural constitui-se em um dos principais eventos responsáveis pela diminuição de populações de animais de vida selvagem. Neste contexto, a criação de espécimes em cativeiro tem se tornado necessária para a sua preservação, ainda porque a sua manutenção se constitui importante reserva genética a ser manejada, adjunto ao oferecimento de condições para a consecução de pesquisas visando à sua proteção contra a extinção (GASPARINI et al., 1997). Não obstante, o contingente maior de indivíduos em cativeiro pode, por vez, suscitar afecções oftálmicas, notadamente pela proximidade com indivíduos de outras espécies, domésticas ou não, acometidos por enfermidades (NUHSBAUM, 2000). Doenças oculares e manifestações oftálmicas de doenças sistêmicas, em animais selvagens, admite-se não são incomuns. Congregam-se as congênitas, as herdáveis e as adquiridas. O diagnóstico das condições é pouco usual pelos clínicos veterinários, seja por dificuldades técnicas ou pela falta de valores de referência, relativamente às espécies, ou pelo pouco conhecimento quanto às condições oftálmicas próprias a elas, para a admissão de condutas terapêuticas adequadas.

Enfermidades transmitidas por ruminantes domésticos, inclusive as oftálmicas, ensejam risco adicional à preservação das espécies. Infelizmente, pouco tem se realizado no escopo de se determinarem quanto à extensão e à gravidade.

Não se conhecem, na completude, as condições oftálmicas de cervídeos brasileiros. Outrossim, o quanto oftalmopatias afligem populações de cervídeos, razão pela quais concebeu-se a pesquisa.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cervídeos brasileiros

Segundo Duarte e Merino (1997), no Brasil, reconhecem-se oito espécies de cervídeos pertencentes à família Cervidae: *Blastocerus dichotomus* (cervo do pantanal – Illiger 1815), *Ozotocerus bezoarticus* (veado- campeiro – Linnaeus 1758), *Odocoileus virginianus* (veado-galheiro – Zimmermann 1780), *Mazama gouazoubira* (veado- catingueiro – Fischer 1814), *Mazama americana* (veado-mateiro – Erxleben 1777), *Mazama nana* (veado bororó do sul – Hensel 1872), *Mazama bororo* (veado bororó de São Paulo – Duarte 1996) e *Mazama nemorivaga* (veado roxo – Cuvier 1817).

O cervo do pantanal (*Blastocerus dichotomus* - Figura 1) , por razões próprias e quanto à sua especificidade por áreas alagadas (PIOVEZAN et al., 2004), desempenha, além de funções intrínsecas à biodiversidade, papel relevante como espécie-bandeira, auxiliando na conservação de outros que se inserem no mesmo habitat, mas de menor visibilidade. Ele é o maior entre os cervídeos neotropicais. Indivíduos adultos podem atingir 1,3m de altura e 150kg. Sua pelagem é castanho-avermelhada, as extremidades dos membros, a cauda, o focinho e a região periocular são pretos, bem como a parte inferior do tórax. O abdome, o pescoço e o interior das orelhas são brancos (DUARTE, 1996). Mencionado como sujeito à extinção pela lista vermelha da IUCN – “International Union for Conservation of Nature” – em 2013, tem merecido a atenção de pesquisadores e de ambientalistas. Atualmente, 110 indivíduos constituem a população *ex situ* no Brasil, provenientes de fundadores capturados pela implantação de Usinas Hidrelétricas, distribuídos em 13 instituições (PIOVEZAN et al, 2010).



Figura 1. Imagem fotográfica ilustrando exemplar de Cervo do Pantanal (*Blastocerus dichotomus*). Fonte: Jaboticabal, 2014.

Vários morfotipos (espécies e subespécies) de veado catingueiro (*Mazama gouazoubira* - Figura 2) já foram descritos, segundo a área de ocorrência, que varia do sul do México ao norte da Argentina. Seu peso é variável, podendo chegar a 13 e a 20,5Kg, na dependência do “habitat”. Animais criados em cativeiro tendem a ser mais pesados, comparativamente aos de vida livre (PINDER e LEEUWENBERG, 1997).

Espécie mais abundante entre os cervídeos brasileiros, o veado-catingueiro ocupa ambientes variando de florestas densas contínuas a savanas abertas com poucos e pequenos contingentes de mata. Eles podem ser encontrados em quase todo o território brasileiro, notadamente do Rio Grande do Sul ao norte do Mato Grosso (PINDER e LEEUWENBERG, 1997). É a espécie mais comum em zoológicos e instituições privadas na América do Sul, incluindo o Brasil.



Figura 2. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*). Fonte: Jaboticabal, 2014.

O veado-mateiro (*Mazama americana* – Figura 3) é um cervídeo neotropical de porte médio com, aproximadamente, 65cm de altura e peso variando de 24 a 48kg. Trata-se da espécie em maior abundância e distribuição nas Américas Central e do Sul (EISENBERG & REDFORD, 1999). Habita áreas de floresta densa e de terra firme, não obstante já ter sido encontrado em diferentes biomas, tais como planícies, florestas montanhosas, savanas próximas a margens florestais, áreas de cerrado fechado, florestas de araucárias e áreas de transição (EISENBERG & REDFORD, 1999; VOGLIOTTI, 2003). Caracterizado por possuir coloração avermelhada, com manchas brancas abaixo da cauda, da face interna dos membros, da região submandibular, da ponta da maxila superior e da face interna da orelha, o veado-mateiro é, atualmente, considerado pela IUCN como de baixo risco de extinção, muito embora a mesma organização o coloque na categoria DD - dados deficientes - (DUARTE, 1996; WEMMER, 1998; IUCN, 2013). Pouco se sabe sobre populações *ex situ* desta espécie. A mais importante, em cativeiro, encontra-se no Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE), onde se encontram 25 indivíduos (VARELA et al. 2010).



Figura 3. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado mateiro (*Mazama americana*). Fonte: Jaboticabal, 2014.

O *Mazama nana* (Figura 4) conhecido popularmente como veado bororó do sul ou veado mão curta, é um dos cervídeos brasileiros mais desconhecidos pela ciência e as poucas informações que se têm referem-se a dados sobre a sua distribuição, taxonomia e genética (FONTANA et al., 2003; MIKICH & BÉRNILS, 2004). Populações de vida livre têm enfrentado ameaças resultantes da destruição de “habitats”, do desmatamento, da caça e do desequilíbrio ecológico pela competição, presença de patógenos e perda de fontes de alimentação (MIKICH & BÉRNILS, 2004). Registra-se que pouca informação há a seu respeito, tornando difícil estimar a real condição de ameaça (DUARTE, 1998). Segundo Duarte (1996), dificilmente o *Mazama nana* excede a 15kg e a 45cm de altura. Em 2003, apareceu na lista oficial de espécies ameaçadas do IBAMA, mas é considerada espécie com dados insuficientes, na lista vermelha da IUCN (2013). Populações *ex situ* podem ser encontrada em três instituições, sendo 15 indivíduos no Centro de Conservação da Vida Selvagem Binacional de Itaipú, 5 indivíduos no Zoológico de Cascavel - PR e 2 indivíduos no NUPECCE, Jaboticabal – SP. As três instituições congregam pelo menos, 80% da população cativa da espécie (ABRIL et al. 2010).



Figura 4. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado da mão curta (*Mazama nana*). Fonte: Jaboticabal, 2014.

O veado bororó de São Paulo (*Mazama bororo* – Figura 5) é de porte médio, com peso aproximado de 25Kg, podendo atingir 50 cm de altura (DUARTE, 1996). Há, no Brasil, sob condições de cativeiro, seis indivíduos da espécie, sendo dois no Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal- SP e outros quatro distribuídos por Paranaguá, Guaratuba, São José dos Pinhais e Guaruva (DUARTE & VOGLIOTTI, 2010). A espécie encontra-se na categoria de vulnerável, da lista vermelha da IUCN de 2013. Segundo Weber e Gonzalez (2003), encontra-se entre as mais criticamente ameaçadas, muito provavelmente por sua distribuição, que é restrita à mata atlântica, extensivamente destruída.



Figura 5. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado mateiro pequeno (*Mazama bororo*). Fonte: Jaboticabal, 2014.

O veado roxo (*Mazama nemorivaga* Figura 6) é um cervídeo de pequeno para médio portes, com peso que varia entre 14 a 15,5Kg (DUARTE & JORGE, 1998). Seu pelo dorsal é de coloração marrom escuro ou levemente polvilhado de amarelo. Sua lateral é de marrom desbotado, com tom amarelado. Não há contraste definido entre a pelagem do pescoço e a do corpo (ROSSI et al., 2010). Ele é encontrado no Brasil, na Guiana Francesa, no Suriname, na Venezuela, na Colômbia, no Equador, no Peru e, acredita-se, na Bolívia. No Brasil, a espécie ocupa a floresta Amazônica bem como áreas de transição, sendo provável que nos estados do Mato Grosso e do Maranhão coabitem áreas com o *Mazama gouazoubira* (ROSSI, 2000). Poucos são os espécimes mantidos em cativeiro. Registram-se seis animais no Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal- SP (ROSSI et al, 2010).



Figura 6. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado roxo (*Mazama nemorivaga*). Jaboticabal, 2014.

O veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus* – Figura 7) é um cervídeo de porte médio, com peso variando de 20 a 40Kg (GONZÁLES et al. 2010). O ambiente que habita caracteriza-se por campos abertos, com poucas áreas cobertas e predomínio de gramíneas. Atualmente é encontrado no centro de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, sul do Pará e no Rio Grande do Sul. Atividades agropecuárias produziram fragmentação e alteração de seu habitat e a introdução do gado contribuiu significativamente. A maior e mais importante população *ex situ* da espécie encontra-se no zoológico de Berlim (GONZÁLES et al. 2010). Somente um indivíduo é mantido em cativeiro no Brasil e pertencente ao NUPECCE, Jaboticabal - SP.



Figura 7. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado campeiro (*Ootoceros bezoarticus*). Fonte: g1.globo.com

O veado galheiro (*Odocoileus virginianus* - Figura 8), é espécie adaptada a diversos ambientes. A grande diversidade reflete em seu peso corpóreo, proporções corporais, coloração da pelagem, crescimento de chifres, variações fisiológicas, bioquímicas e comportamentais. Possui pelagem mais escura, quando em florestas úmidas; coloração pálida em ambientes secos e de campo aberto e avermelhada em ambientes subtropicais e tropicais (GALLINA et al. 2010). Atualmente, classificam-se 38 subespécies de veado galheiro. Suas proporções corporais variam de subespécie para subespécie podendo, entre os machos adultos, atingir pesos entre 90 a 135Kg. No Brasil, a subespécie *O. v. apurensis* é a maior entre as da América do Sul. No México, as UMAS (“Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre”), são importantes sítios de populações *ex situ* da espécie. Na América Latina, contudo, pouco se sabe sobre populações em cativeiro (GALLINA et al. 2010), havendo um único indivíduo mantido sob tais condições no Brasil (NUPECCE, Jaboticabal – SP).



Figura 8. Imagem fotográfica ilustrando um exemplar de veado galheiro (*Odocoileus virginianus*). Fonte: g1.globo.com

2.2 Produção lacrimal

O teste da lágrima de Schirmer (TLS) foi admitido para uso em cães, por Roberts e Erickson, em 1962. Tiras comerciais hidrofílicas têm uma de suas extremidades aplicadas no saco conjuntival inferior por um minuto, após o qual se verifica a distância hidratada pela lágrima na tira (MOORE, 1999).

Condições fisiológicas e de anormalidade podem interferir na produção da lágrima. A espécie animal, o ritmo circadiano, a idade, fármacos, estações do ano, ambiente e doenças oculares têm sido imputados como as mais significativas (BEECH et al., 2003; MARGADANT et al., 2003).

Para a avaliação quantitativa quanto à produção da porção aquosa da lágrima, dois testes são comumente mobilizados. Consideram-se o da lágrima de Schirmer I (TLS I), que avalia a produção lacrimal basal e a reflexa, e o da lágrima de Schirmer II (TLS II), realizado após a dessensibilização da superfície ocular, que avalia, exclusivamente, a produção lacrimal basal (KOTANI, 2001).

Valores normais de TLS são conhecidos para as espécies domésticas, contudo não o são para maioria dos animais de vida selvagem (OFRI et al., 2001). Colírios anestésicos reduzem os seus valores em até 48,5%. Outros fármacos, como a atropina, quando administrados pela via sistêmica, podem reduzir a sua produção (GELATT et al., 1975).

A produção lacrimal em leões africanos (*Panthera leo*) foi avaliada por Ofri et al. (1998), os valores médios admitidos ao TLS I foram de 24,4 mm/min. A produção lacrimal de cervídeos asiáticos, investigada por Ofri et al. (2001), foi de $10,5 \pm 6,5$ mm/min. Espécies de vida livre que, habitam regiões desérticas e de climas áridos, apresentam a produção lacrimal em níveis inferiores aos encontrados em espécies domésticas, sendo os seus valores médios de 12,7 mm/min para o Orix-da-Arábia (*Oryx leucoryx*) e 13,2 mm/min para a Cabra Montês da Núbia (*Capra ibex nubiana*) (OFRI et al., 1999). O veado-catingueiro também fora estudado por Martins e colaboradores (2007), onde o valor de 15,3mm/min foi o encontrado para a espécie.

2.3 Pressão intraocular

O humor aquoso é um fluido transparente que ocupa o segmento anterior do bulbo do olho. Seu aspecto incolor e sua baixa viscosidade decorrem, principalmente, da alta concentração de água e do pouco contingente protéico. Ele é o responsável pela nutrição e pela remoção de metabólitos da córnea e da lente, que são estruturas avasculares. É formado a partir do sangue, por ultrafiltração e por secreção ativa pelo epitélio do corpo ciliar (GELATT e BROOKS, 1999).

A drenagem do humor aquoso se dá por duas vias. Aproximadamente, 85% pelo ângulo irido-corneal (via convencional) em cães. Uma segunda via (rota úveo-escleral), também conhecida como via não convencional, envolve a íris, o corpo ciliar e a coróide. Trata-se de um sistema dependente da ação do músculo ciliar (GELATT E BROOKS, 1999).

A manutenção da pressão intraocular em níveis normais decorre do equilíbrio entre a produção e a drenagem do humor aquoso. Para que a avaliação da pressão intraocular

possa oferecer valor diagnóstico, seus níveis de normalidade devem ser conhecidos (OFRI et al., 1998a).

Em bovinos sadios, a tonometria de aplanção revelou pressão intraocular média de $26,9 \pm 6,7$ mmHg. Tratam-se de números discretamente maiores, comparativamente aos de outras espécies domésticas (GUM et al., 1998).

Variações da pressão intraocular e sua relação com a massa corporal foram estudadas em crocodilos americanos (*Alligator mississippiensis*). Naquela pesquisa, o valor médio obtido para o olho direito foi de 15,5 mmHg, e para o esquerdo o foi na ordem de 15,7 mmHg. A pressão intraocular mostrou-se significativamente mais elevada nos animais de menor massa corpórea (WHITTAKER et al., 1995).

A tonometria de aplanção foi, realizada em herbívoros selvagens, como zebras (*Equus burchelli*) e órix-da-Arábia (*Oryx leucoryx*). Nas zebras, encontraram-se valores de $29,47 \pm 3,43$ mmHg. Nos órix-da-arábia, eles foram de $11,76 \pm 3,43$ mmHg (OFRI et al., 1998a). A pressão intraocular de lhamas (*Lama glama*) e de alpacas (*Lama pacos*) foi avaliada por Nuhsbaum e colaboradores (2000). Os valores médios encontrados foram de $16,96 \pm 3,51$ mmHg em olhos de lhamas, enquanto em alpacas eles o foram na ordem de $16,55 \pm 3,74$ mmHg. Martins e colaboradores (2007) estudaram a pressão intraocular em veados catingueiros sem restrição química. Os valores foram de $15,3 \pm 3,3$ mmHg, sendo $17,5 \pm 3,1$ mmHg e $11,75 \pm 1,0$ mmHg a maior e a menor pressão intraocular, respectivamente.

2.4 Ultrassonografia

A ultrassonografia é técnica não invasiva, que impõe relativa simplicidade operacional. Um transdutor transmite ondas sonoras à área a ser examinada, que as reflete. O sistema de ultrassom converte ondas sonoras de alta frequência refletidas, em imagens bidimensionais, quando encontra superfícies sólidas e interfaces teciduais de diferentes densidades (DZIEZYEC et al., 1987).

Em oftalmologia veterinária, a ultrassonografia é método valioso para a detecção e o

monitoramento de condições do segmento posterior, notadamente em olhos opacificados, em *phthisis bulbi*, na microftalmia, na pseudoexoftalmia, na ectasia escleral e no glaucoma congênito (RIBEIRO et al., 2009).

Transdutores de alta frequência são os mais utilizados, pois conferem melhor resolução. Os situados entre 8 e 20 MHz, são os mais recomendados (MATTON & NYLAND, 1995).

Os modos de amplitude (A) e de brilho (B) podem ser utilizados. Ambos permitem a biometria ocular, que consiste na determinação da distância axial do bulbo do olho, da profundidade da câmara anterior, da espessura axial da lente e quanto ao comprimento axial do olho. O modo A fornece resultados em ondas, e o B o faz em imagens, revelando condições da anatomia. Ele possibilita o diagnóstico de afecções do segmento posterior, por oferecer informações sobre as características anatômicas e topográficas (DIETRICH, 2007).

2.5 Eletroretinografia (ERG)

A eletroretinografia constitui um bom indicador das condições funcionais da retina (YANASE et al., 1995). Os métodos utilizados em veterinária são o eletroretinograma e o potencial evocado (KOMAROMY et al., 2002). Existem duas modalidades básicas para o eletroretinograma: o “flash” retinograma e o eletroretinograma padrão. O “flash” ERG permite avaliar as camadas externas da retina, por estímulos luminosos gerados em estimulador com intensidade, frequência e cor controladas.

A intensidade, a duração, a frequência e a amplitude da onda ao estímulo luminoso, assim como o intervalo entre os estímulos, o tamanho da área iluminada na retina, o tamanho da pupila e o estágio de adaptação ao escuro são variáveis que podem alterar as respostas do ERG. Os exames devem ser realizados em pacientes sob sedação ou anestesia (NARFSTRÖM et al., 2002).

Os principais componentes do ERG são a onda A (deflexão negativa) e a onda B (deflexão positiva). A onda A origina-se nas camadas retinianas externas, como resultado

da atividade de cones e de bastonetes. Ela reflete a alteração negativa na carga intracelular de fotorreceptores (hiperpolarização) causada pela luz e o fechamento dos canais de sódio da membrana celular. A hiperpolarização diminui a ativação de neurotransmissores, que ativam as células bipolares (SIMS, 2007).

A onda B origina-se da despolarização das células de Müller e das bipolares (ORIÁ, 2004). Estudos mostram maior relação com as células bipolares e não com o potássio corrente, que flui de permeio das células de Müller (SIMS, 2007).

3. OBJETIVOS

Avaliarem-se a produção lacrimal e a pressão intraocular, realizarem-se a biometria ocular e a craniana, e avaliarem-se condições da retina nas espécies, *Mazama americana*, *Mazama gouazoubira*, *Mazama nemorivaga*, *Mazama nana*, *Mazama bororo*, *Blastocerus dichotomus*, *Ozotoceros bezoarticus* e *Odocoileus virginianus*, buscando eventuais correlações entre parâmetros oftálmicos e de hábitos de vida. Adjunto, compararam-se os resultados com os já descritos na literatura, relativamente aos de espécies filogeneticamente próximas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Considerações quanto à ética

A pesquisa foi realizada atendendo-se às normas internacionais da “Association for Research in Vision and Ophthalmology – ARVO - “National Institutes of Health Publications N° 85-23: Revised 1985” - de consoante com o código de NUREMBERG (GOLDIM, 1995). Outrossim, o foi sob a expressa autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA - da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV - da Universidade Estadual Paulista – UNESP - Câmpus de Jaboticabal, sob o número de protocolo

013280/12 (Anexo 1). O foi, ainda, sob autorização de manejo da fauna silvestre 3524.3804/2010-sp (Anexo 2).

4.2 Animais

Foram analisados cinquenta olhos de vinte e cinco cervídeos da fauna brasileira (Tabela 1), considerados hígidos sob o ponto de vista sistêmico e, livres de alterações oftálmicas, pertencentes ao Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE), da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Câmpus de Jaboticabal- SP. As coletas foram realizadas no período da manhã, evitando-se interferências de variações circadianas. Em anexo (Anexo 3), tabela com a relação dos animais estudados, sexo, peso, local de origem, pelagem e hábitos de vida, juntamente com a porcentagem do total de animais estudados (Anexo 4).

Tabela 1. Relação das oito espécies de cervídeos da fauna brasileira, utilizados na pesquisa, pertencentes ao núcleo de pesquisa e conservação de cervídeos (NUPECCE), localizado na cidade de Jaboticabal-SP.

Espécie	Nome Científico	n	Sexo	Peso Médio
Veado-mateiro	<i>Mazama americana</i>	6	3 machos	40,0 kg
Veado-catingueiro	<i>Mazama gouazoubira</i>	6	3 machos	18,0 kg
Veado-roxo	<i>Mazama nemorivaga</i>	4	2 machos	15,4 kg
Veado-da-mão-curta	<i>Mazama nana</i>	2	1 macho	15,5 kg
Veado-mateiro-pequeno	<i>Mazama bororo</i>	2	1 macho	25,5 kg
Cervo-do-pantanal	<i>Blastocerus dichotomus</i>	3	1 macho	80,0 kg
Veado-galheiro	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	1 macho	31,0 kg
Veado-campeiro	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	1	1 macho	26,0 kg

4.3 Técnicas de contenção

Nos indivíduos das espécies *M. americana*, *M. gouazoubira*, *M. nemorivaga*, *M. nana*, *M. bororo*, *O. virginianus* e *O. bezoarticus*, a contenção química foi realizada empregando-se a associação de cloridrato de xilazina¹ (1mg/kg) com cloridrato de

¹ Virbaxyl 2% - Virbac – São Paulo, SP.

cetamina² (7mg/kg), pela via intramuscular, em uma mesma seringa, em tronco de contenção adaptado para cervídeos.

Os animais da espécie *B. dichotomus* foram contidos quimicamente com a associação de tiletamina e zolazepam³ (3mg/kg), sendo utilizado para sua diluição, 3ml de xilazina¹ 2% (0,75mg/kg). Nestes animais, a aplicação foi feita empregando-se dardos, disparados com auxílio de arma de CO₂⁴.

O tempo médio de cada anestesia foi de, aproximadamente, 45 minutos.

4.4 Produção lacrimal

Empregou-se o Teste da Lacrimal de Schirmer⁵ (Figura 9). Realizado pela colocação de tira de papel absorvível no saco conjuntival e, decorridos 60 segundos, mensurou-se a distância percorrida pela lágrima, relativamente à hidratação.

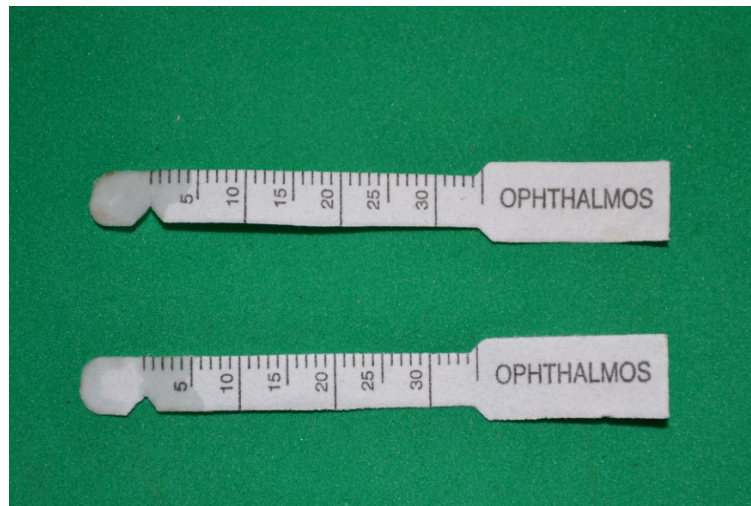


Figura 9. Imagem fotográfica ilustrando tiras de papel de Schirmer imediatamente à avaliação quantitativa da produção lacrimal, em espécime de cervídeo da fauna brasileira (*Mazama americana*). Notar em ambas, valores variando entre 4 e 6 mm. Jaboticabal, 2013.

² Vetaset – Fort Dodge – Campinas, SP.

³ Zoletil 50 – Virbac – São Paulo, SP

⁴ JM Standard-13mm – Austins, USA.

⁵ Teste da lágrima de Schirmer – Ophtalmos LTDA

4.5 Pressão intraocular (PIO)

Empregou-se a tonometria digital de aplanção⁶ (Figura 10). Previamente às manobras, instilou-se colírio anestésico à base de proximetacaína à 0,5%⁷. Registraram-se as médias obtidas de cada olho, tendo sido aceitas somente aquelas cujos desvios padrão eram menores que 5%. O teste foi realizado em triplicata.



Figura 10. Imagem fotográfica ilustrando procedimento em tonometria digital de aplanção, em espécime de cervídeo da fauna brasileira (*Mazama nana*). Jaboticabal, 2013.

4.6 Biometria Ocular.

Empregou-se equipamento de ultrassom para uso oftálmico⁸, munido de transdutor linear, no modo B, de 10 MHz. Utilizou-se gel estéril⁹ como meio de contato e de condução entre o transdutor e o olho e a técnica corneal, com o transdutor posicionado na região axial (Figura 11). Avaliaram-se medidas relativamente a espessura corneal, a profundidade da câmara anterior (distância entre a parte posterior da córnea e cápsula anterior da lente), a

⁶ Tono Pen - XL, Medtroni

⁷ Anestalcon- Alcon, São Paulo-SP

⁸ Mindray, São Paulo- SP.

⁹ Universal Transmission Gel – Universal Medical Systems Inc.

espessura da lente e o comprimento axial (distância entre a parte anterior da córnea e a cabeça do disco óptico).



Figura 11. Imagem fotográfica ilustrando procedimento em ultrassonografia ocular, em espécime de cervídeo da fauna brasileira (*Mazama bororo*). Jaboticabal, 2013.

4.7 Biometria Craniana

Empregou-se paquímetro digital¹⁰. Medidas referentes ao comprimento da cabeça (mm) foram avaliadas baseando-se na distância entre o osso frontal e o occipital; a largura da cabeça (mm), pela distância entre os ossos zigomáticos; a medida entre olhos (mm) pela distância entre as duas órbitas (Figura 12a). Tamanho da órbita (mm), pela avaliação dos eixos horizontal e vertical das órbitas (Figura 12b). Profundidade da órbita (cm), pela distância entre o forame do nervo óptico e a fissura orbitária (Figura 12c) - DRIESCH (1976). Relativamente ao *O. virginianus* não foram realizadas medidas cranianas pela ausência de crânio da espécie no museu do NUPECCE.

Os valores referentes ao comprimento horizontal e vertical da órbita, bem como a profundidade da órbita, foram corrigidas em função da distância entre os ossos frontal e occipital, empregando-se a fórmula à baixo, a qual foi utilizada para se obter dados

¹⁰ Digimess 500mm – Mococa, São Paulo

referentes aos fatores de correção da biometria, relativamente ao peso corporal e a profundidade da órbita.

$$\frac{\text{Parâmetro orbital do crânio}}{\text{Distância entre ossos frontal-occipital}} \times 100$$

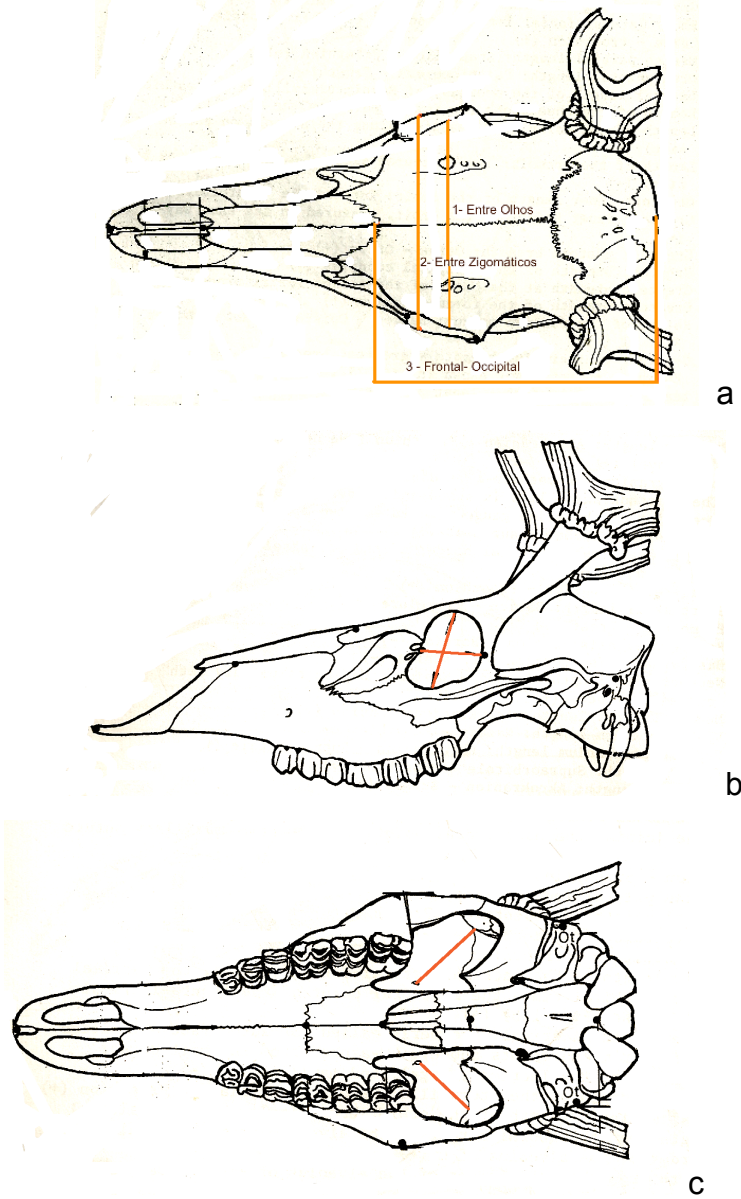


Figura 12. Imagem ilustrativa de medidas em crânio de cervídeo. (a) Medidas relativas ao comprimento da cabeça, largura da cabeça e distância entre olhos. (b) Medida relativa ao eixo horizontal e vertical da órbita. (c) Medida relativa a profundidade da órbita. Fonte: Driesch, 1976.

4.8 Eletrorretinografia (ERG)

Estando os indivíduos sob anestesia (conforme descrito no item 4.3), utilizou-se venda de tecido preto para a adaptação ao escuro (Figura 13), colocada 20 minutos prévios à realização dos exames. Os exames foram realizados com equipamento portátil “Handheld Multiespécies” ERG¹¹. Para a dilatação pupilar, empregou-se tropicamida à 1%¹². Na fase escotópica (fase de escuro), as luzes se mantiveram apagadas.

Posicionou-se o eletrodo terra na região da crista do osso occipital, entre as duas orelhas; o eletrodo de referência na altura do arco zigomático, à 5 cm do canto lateral do olho; o eletrodo negativo foi fixado à córnea, posteriormente à instilação de colírio anestésico à base de proximetacaína à 0,5%¹³(Figura 14). Em ato contínuo, empregou-se Metilcelulose à 2%¹⁴ na interface eletrodo-córnea.

Empregou-se o protocolo “Quick Ret Check Protocol” (LABELLE, et al., 2010) para análise escotópica. Em seguida, procedeu-se à adaptação ao claro por 10 minutos, com iluminescência contínua de 30cd.s/m². Realizou-se o eletrorretinograma “flash” de fase clara (Tabela 2).

¹¹ HMsERG, RetVetCorp, Columbia, MO

¹² Mydracyl, Alcon laboratórios do Brasil, São Paulo, SP

¹³ Anestalcon, Alcon laboratórios do Brasil, São Paulo, SP

¹⁴ Metilcelulose 2%, Visiontech, Nova Lima, MG



Figura 13. Imagem fotográfica ilustrando os olhos vendados, para adaptação ao escuro, em espécime de cervídeo da fauna brasileira (*Mazama americana*). Jaboticabal, 2013.

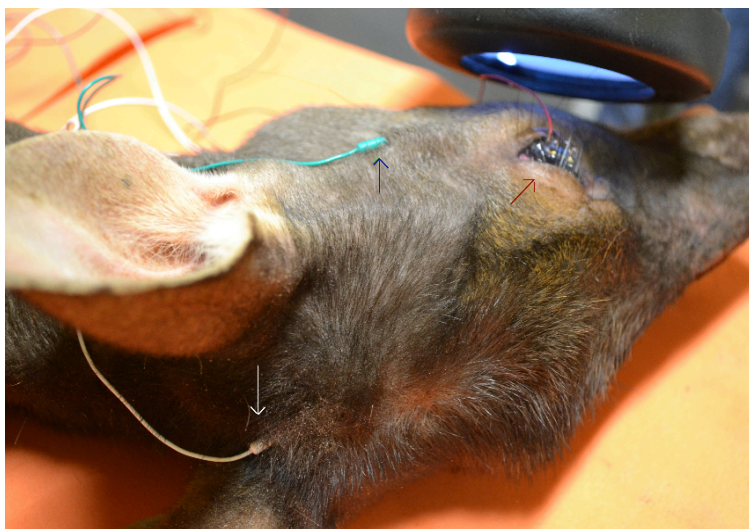


Figura 14. Imagem fotográfica ilustrando a posição dos eletrodos, para a eletrorretinografia em espécime de cervídeo da fauna brasileira (*Mazama americana*). Seta azul, eletrodo referência. Seta branca, eletrodo terra. Seta vermelha, eletrodo negativo. Jaboticabal, 2013.

Tabela 2. Protocolos utilizados para eletrorretinograma em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Fase	Função	Intensidade do "Flash"	Frequência do "Flash"	Tipo de luz
Fase 1 Escotópica	Bastonetes	-2,5 log (10 μ cd.m/s ²)	5,1Hz	Branca
Fase 2 Escotópica	Cones e Bastonetes	0 log (3cd.m/s ²)	5,1Hz	Branca
Fase 3 Escotópica	Cones e Bastonetes	0,5 log (10cd.m/s ²)	5,1Hz	Branca
Adaptação ao claro				
Fotópica	Cones	0 log (3cd.m/s ²)	5,1Hz	Branca
Fotópica	Cones	0 log (3cd.m/s ²)	30,0 Hz	Branca

4.9 Análise estatística

As amostras, após testadas quanto à normalidade estatística, foram comparadas, entre si, com estatística uni e multivariada. Diferenças foram consideradas significativas quando $P < 0,05$, em intervalo de confiança de 95% (IC95%). O programa GraphPad Prisma foi o utilizado.

Estatística univariada foi aplicada aos dados com o objetivo de se detectarem eventuais diferenças intergrupos quanto a variações dos parâmetros oftálmicos. Parâmetros com distribuição não paramétrica foram comparados empregando-se o teste Kruskal-Wallis, seguido pelo *post hoc* de Dunn. Os resultados foram expressos como mediana e IC95%. Parâmetros com distribuição gaussiana foram submetidos à comparação múltipla com ANOVA, seguida pelo teste *post hoc* de Tukey. Os resultados foram expressos como média e erro padrão da média.

Estatística multivariada foi conduzida para se estabelecerem similaridades e dissimilaridades, relativamente à biometria. Matrizes contendo os parâmetros foram elaboradas e submetidas à análise de agrupamentos (com distância euclidiana média) para construção de dendogramas. Dados da biometria foram avaliados antes e após os valores de espessura da córnea, de profundidade da câmara anterior, de espessura da lente e de

comprimento axial do olho, serem transformados em índices, para padronizarem-se os parâmetros em função das biometrias corporal (peso médio) e craniana (mediana da profundidade da órbita).

O peso corporal médio foi estimado a partir dos animais arrolados na pesquisa. A mediana da profundidade da órbita o foi da ossada craniana de indivíduos adultos, conforme método descrito no item 4.7. Fórmulas foram empregadas no cálculo dos índices correção:

$$\text{índice de correção [1]} = \frac{\text{parâmetro de biometria}}{\text{peso corporal médio}} \times 100$$

$$\text{índice de correção [2]} = \frac{\text{parâmetro de biometria}}{\text{mediana da profundidade da órbita}} \times 100$$

5. RESULTADOS

5.1 Produção lacrimal

A Tabela 3 reúne informações quantitativas (valores mínimos, valores máximos e medianas) referentes à produção lacrimal. As espécies *O. virginianus* e *B. dichotomus* apresentaram os menores valores (0 mm/min). A espécie *M. nemorivaga* apresentou o maior valor (25 mm/min), seguida da espécie *M. bororo* (23 mm/min).

A comparação múltipla dos dados não revelou diferença estatística ($P = 0,1871$) entre os valores medianos de produção lacrimal (Figura 15).

Tabela 3. Valores mínimos, valores máximos, medianas e tamanhos amostrais, relativamente aos resultados do Teste Lacrimal de Schirmer (mm/mim), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo (mm/min)	Valor máximo	Mediana	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	2	19	6,5	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	3	5	4,5	12
<i>Mazama nemorivaga</i>	3	25	4,5	6
<i>Mazama nana</i>	3	6	5	4
<i>Mazama bororo</i>	3	23	5,5	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	0	17	5	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	3	4	3,5	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	0	3	1,5	2

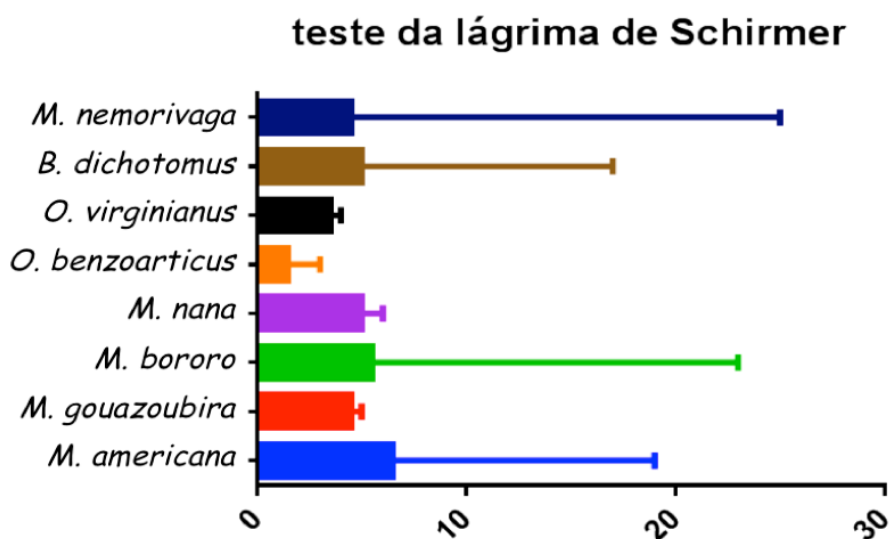


Figura 15. Barras (medianas e IC95%) ilustrando valores da produção lagrimal em cervídeos da fauna brasileira. Não há diferenças estatísticas entre as espécies ($P > 0.05$). Jaboticabal, 2013.

5.2 Pressão Intraocular

Dados estatísticos refletindo alta variabilidade das medidas estão sumarizados na Tabela 4.

Houve diferenças significativas entre os valores medianos de pressão intraocular ($P < 0,05$). A espécie *M. nemorivaga* apresentou valores menores ($\eta = 5$ mmHg) em comparação as espécies *M. nana* ($\eta = 14$ mmHg) ($P = 0,0095$), *B. dichotomus* ($\eta = 17$ mmHg) ($P < 0,0001$) e *O. bezoarticus* ($\eta = 19$ mmHg) ($P = 0,00714$) (Figura 16).

Tabela 4. Valores mínimos, valores máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente à tonometria digital de aplanção (mmHg), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	9	19	14	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	6	14	9	12
<i>Mazama nemorivaga</i>	5	7	5	8
<i>Mazama nana</i>	14	14	14	4
<i>Mazama bororo</i>	8	11	10	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	10	17	14,5	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	10	11	10,5	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	15	19	17	2

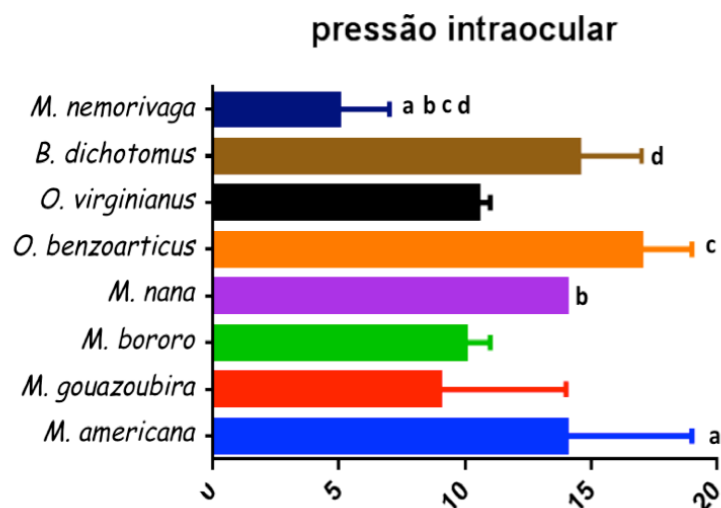


Figura 16. Barras (medianas e IC95%), ilustrando valores da pressão intraocular em cervídeos da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.3 Biometria ocular

Imagens dos exames de ultrassonografias nas diferentes espécies estão presentes no Anexo 5.

5.3.1 Espessura corneal

Informações relativamente ao quantitativo da espessura corneal, estão apresentados na Tabela 5.

A espécie *M. americana* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 0,07$ cm), quando comparada às espécies *M. gouazoubira* ($\eta = 0,06$ cm) ($P < 0,0001$) e *B. dichotomus* ($\eta = 0,06$ cm) ($P < 0,0001$) (Figura 17). As demais espécies não diferiram entre si.

Tabela 5. Valores mínimos, valores máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente à espessura corneal (cm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo (cm)	Valor máximo	Mediana	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	0,07	0,08	0,07	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	0,05	0,07	0,06	12
<i>Mazama nemorivaga</i>	0,06	0,08	0,07	8
<i>Mazama nana</i>	0,07	0,07	0,07	4
<i>Mazama bororo</i>	0,06	0,08	0,07	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	0,05	0,07	0,06	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	0,07	0,07	0,07	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	0,06	0,06	0,06	2

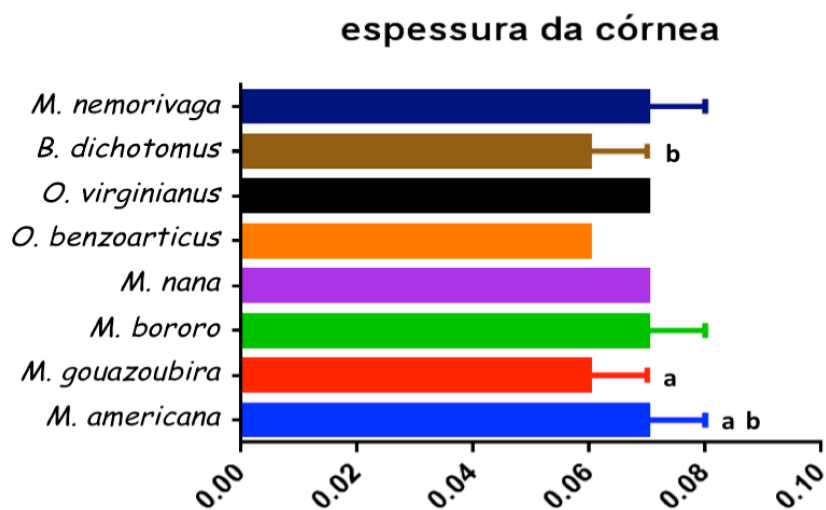


Figura 17. Barras (mediana e IC95%), ilustrando valores da espessura corneal em cervídeos da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.3.2 Índice de espessura da córnea em função do peso corporal

Todas as espécies estudadas diferiram entre si ($P < 0,05$), quando da transformação dos valores absolutos de espessura corneal em índices percentuais, introduzidos visando à eliminação de vieses e à padronização dos dados em função do peso corporal médio (Figura 18).

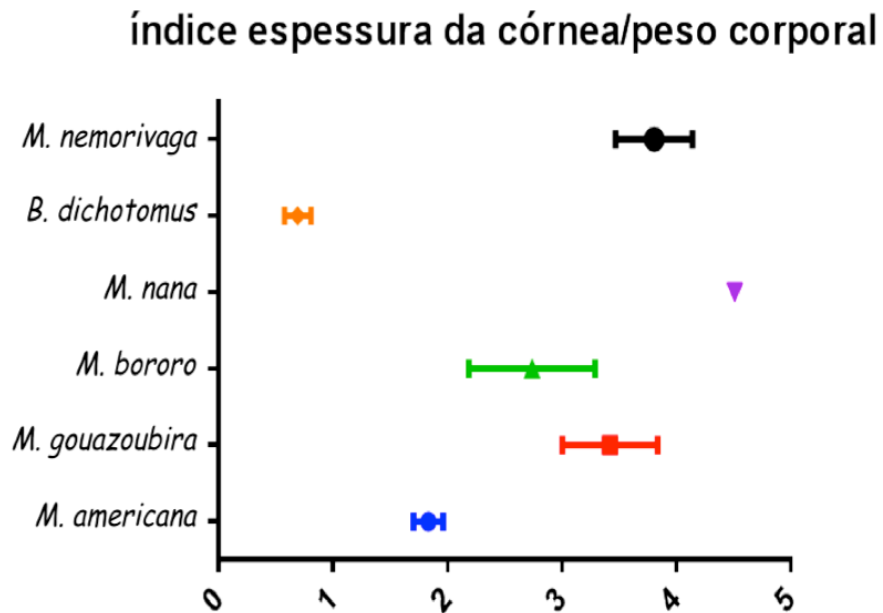


Figura 18. Representação das médias e dos erros padrão da espessura corneal de cervídeos da fauna brasileira. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.3.3 Índice de espessura da córnea em função da profundidade da órbita

As amostras estudadas diferiram entre si ($P < 0,05$), quando as espessuras da córnea foram ajustadas em função das medianas de profundidade da órbita ocular estimadas para cada espécie (Figura 19).

índice espessura da córnea/peso corporal

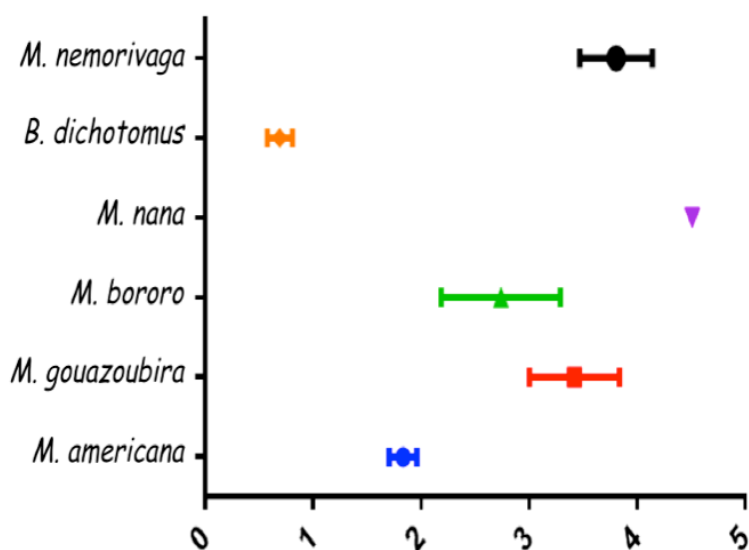


Figura 19. Representação das médias e dos erros padrão da espessura corneal em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para peso corporal. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.3.4 Profundidade da câmara anterior (CA)

Informações quantitativas referentes à profundidade da câmara anterior, estão apresentados na Tabela 6.

A espécie *M. nemorivaga* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 0,49$ cm), quando comparada a espécie *M. gouazoubira* ($\eta = 0,2$ cm) ($P = 0,005$) (Figura 20). As demais espécies não diferiram entre si.

Tabela 6. Valores mínimos, máximos, mediana, e tamanho amostral, relativamente à profundidade da câmara anterior (cm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo (cm)	Valor máximo (cm)	Mediana (cm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	0,38	0,43	0,4	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	0,2	0,38	0,29	12
<i>Mazama nemorivaga</i>	0,34	0,49	0,42	8
<i>Mazama nana</i>	0,29	0,31	0,3	4
<i>Mazama bororo</i>	0,33	0,34	0,31	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	0,35	0,38	0,37	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	0,3	0,31	0,3	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	0,32	0,33	0,32	2

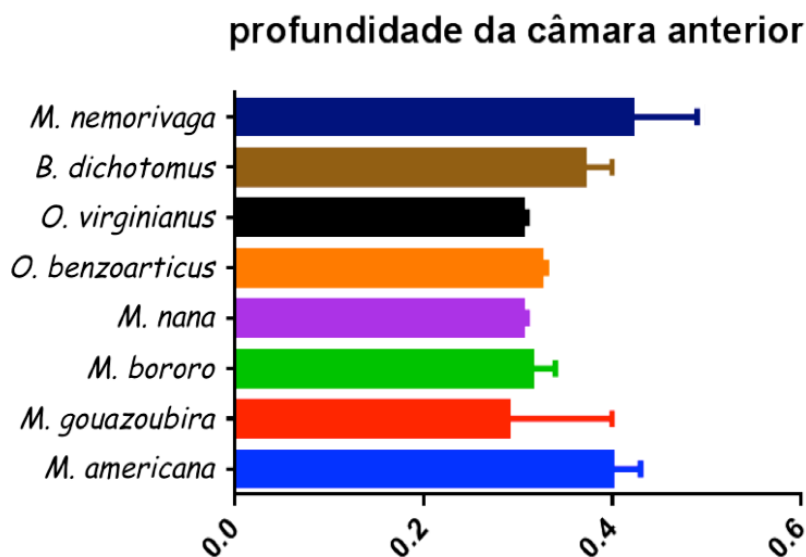


Figura 20. Barras (mediana e IC95%), ilustrando valores da câmara anterior em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.3.5 Profundidade da câmara anterior corrigida para peso corporal

Todas as espécies estudadas diferiram estatisticamente entre si ($P < 0,05$), quando da transformação dos valores absolutos de profundidade da câmara anterior em índices percentuais (Figura 21).

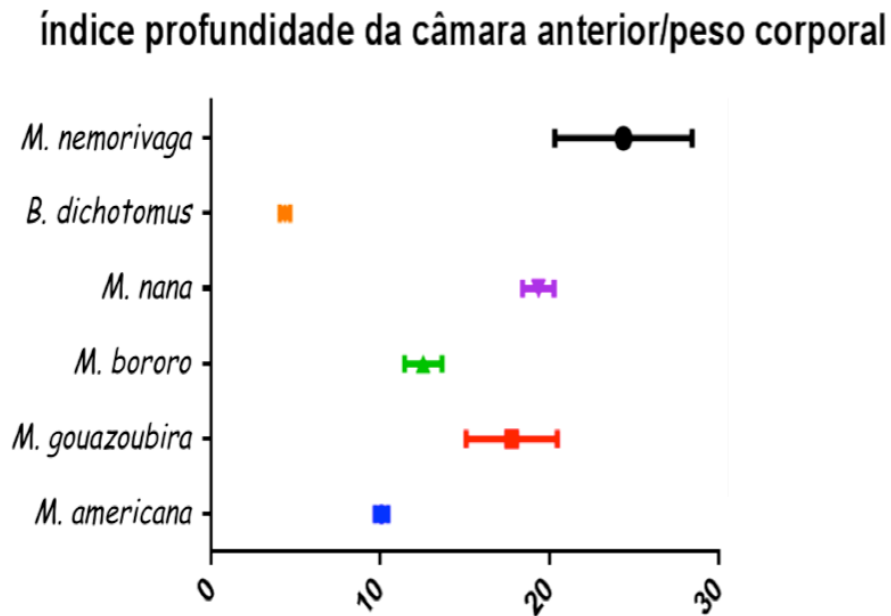


Figura 21. Representação das médias e dos erros padrão da profundidade da câmara anterior em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para peso corporal. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013

5.3.6 Profundidade da câmara anterior corrigida para profundidade da órbita.

Após transformação dos valores absolutos de profundidade da câmara anterior em índices percentuais (Figura 22) observou-se diferenças significativas entre *M. nemorivaga* x *M. americana* ($P = 0,0299$); e *M. nemorivaga* x *B. dichotomus* ($P = 0,0185$).

índice profundidade da câmara anterior/profundidade da órbita

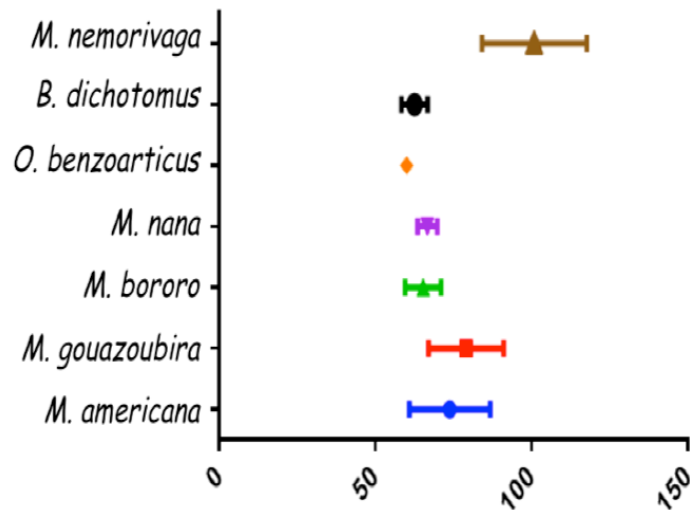


Figura 22. Representação das médias e dos erros padrão da profundidade da câmara anterior em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para profundidade da órbita. Há diferenças significativas entre *M. nemorivaga* x *M. americana*, *M. nemorivaga* x *M. bororo*, *M. nemorivaga* x *O. benzoarticus* e *M. nemorivaga* x *B. dichotomus* ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.3.7 Espessura da lente

A espécie *O. virginianus* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 1,08$ cm), quando comparada à espécie *M. nana* ($\eta = 0,84$ cm) ($P < 0,05$) (Figura 23). *M. americana* apresentou valores maiores ($\eta = 1$) que *M. gouazoubira* ($\eta = 0,9$) ($P = 0,0001$), *M. nana* (0,85) ($P = 0,0036$) e *M. nemorivaga* ($\eta = 0,91$) ($P = 0,0007$). Também houve diferenças entre *M. nana* x *B. dichotomus* ($P < 0,0001$).

Os valores encontram-se descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente à espessura da lente (cm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo (cm)	Valor máximo (cm)	Mediana (cm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	0,93	1,01	1	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	0,87	0,96	0,9	12
<i>Mazama nemorivaga</i>	0,87	0,92	0,91	8
<i>Mazama nana</i>	0,84	0,87	0,85	4
<i>Mazama bororo</i>	0,91	0,94	0,93	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	0,91	1	0,96	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	1,02	1,08	1,05	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	0,91	0,91	0,91	2

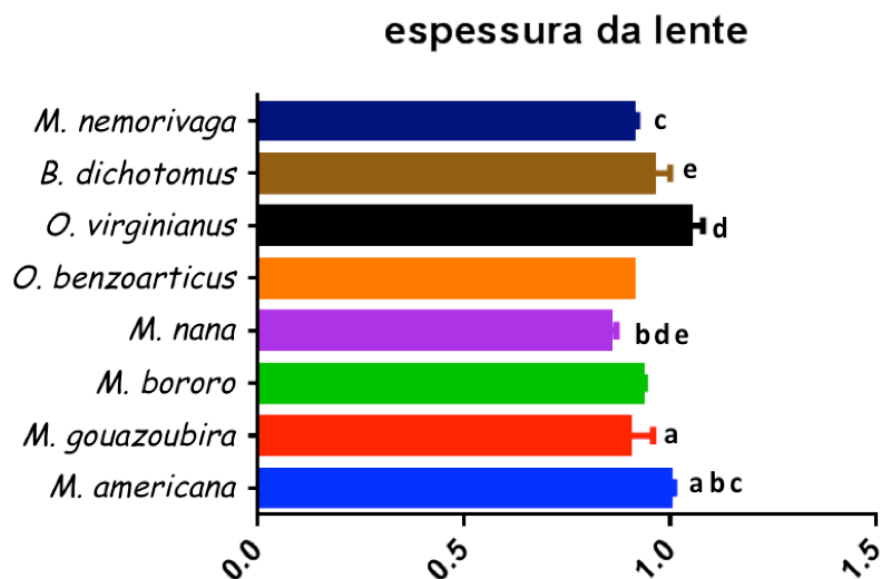


Figura 23. Barras ilustrando valores da espessura da lente em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0.05$). Jaboticabal, 2013.

5.3.8 Espessura da lente corrigida para peso corporal

As espécies estudadas diferiram estatisticamente entre si ($P < 0,05$), quando da transformação dos valores absolutos de espessura da lente em índices percentuais (Figura 24).

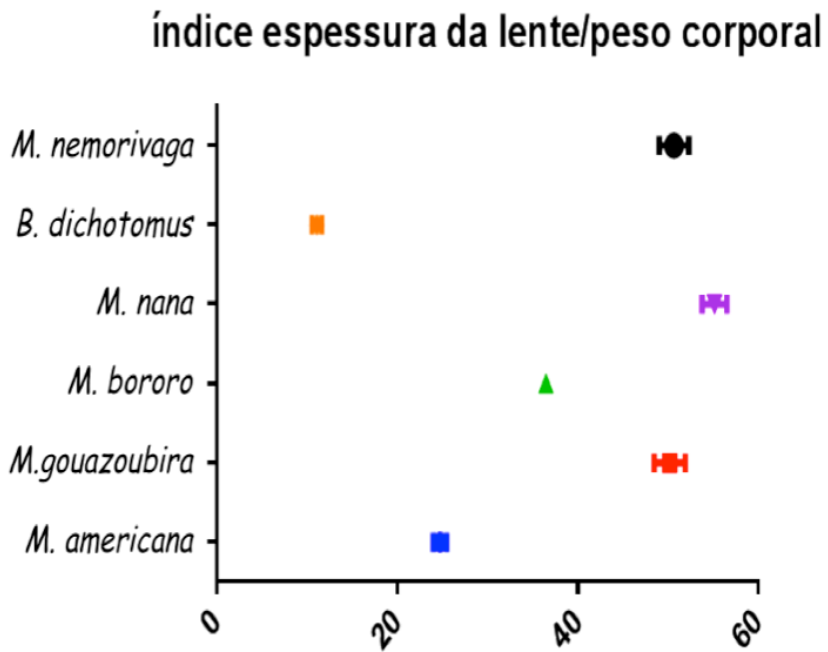


Figura 24. Representação das médias e dos erros padrão da espessura da lente, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para peso corporal. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.3.9 Espessura da lente corrigida para profundidade da órbita

As espécies estudadas diferiram estatisticamente entre si ($P < 0,05$), quando da transformação dos valores absolutos de profundidade da câmara anterior em índices percentuais (Figura 25).

índice espessura da lente/profundidade da órbita

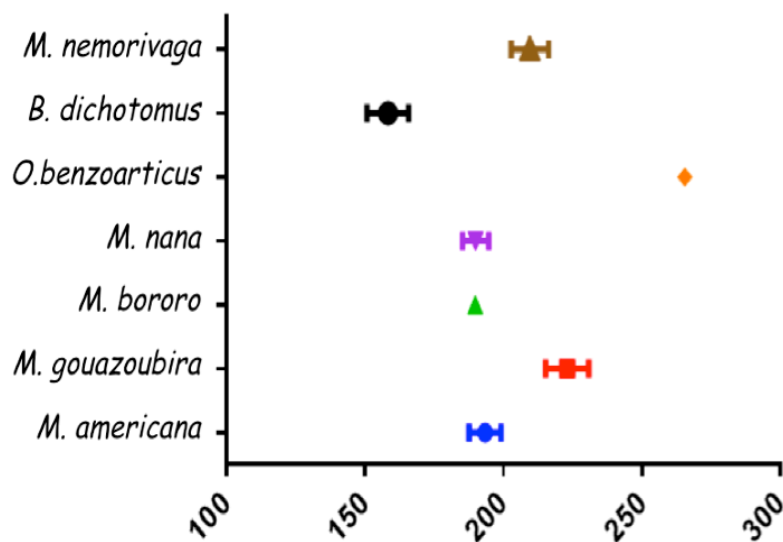


Figura 25. Representação das médias e dos erros padrão da espessura da lente, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para profundidade da órbita. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.3.10 Comprimento axial do olho

Os valores encontram-se descritos na Tabela 8.

A espécie *B. dichotomus* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 2,72$ cm) quando comparada as espécies *M. nana* ($\eta = 2,03$ cm) ($P < 0,0001$) e *M. gouazoubira* ($\eta = 2,19$) ($P = 0,0007$) (Figura 26). Também a espécie *M. americana* apresentou valores maiores ($\eta = 2,51$) que *M. gouazoubira* ($P < 0,0001$) e *M. nana* ($P < 0,0001$).

Tabela 8. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente ao comprimento axial do olho (cm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(cm)	Valor máximo	Mediana	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	4,43	2,57	2,51	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	2,04	2,25	2,19	12
<i>Mazama nemorivaga</i>	2,26	2,39	2,35	8
<i>Mazama nana</i>	2,03	2,11	2,06	4
<i>Mazama bororo</i>	2,21	2,3	2,25	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	2,36	2,72	2,51	6
<i>Odocoileus virginianus</i>	2,44	2,45	2,44	2
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	2,37	2,39	2,38	2

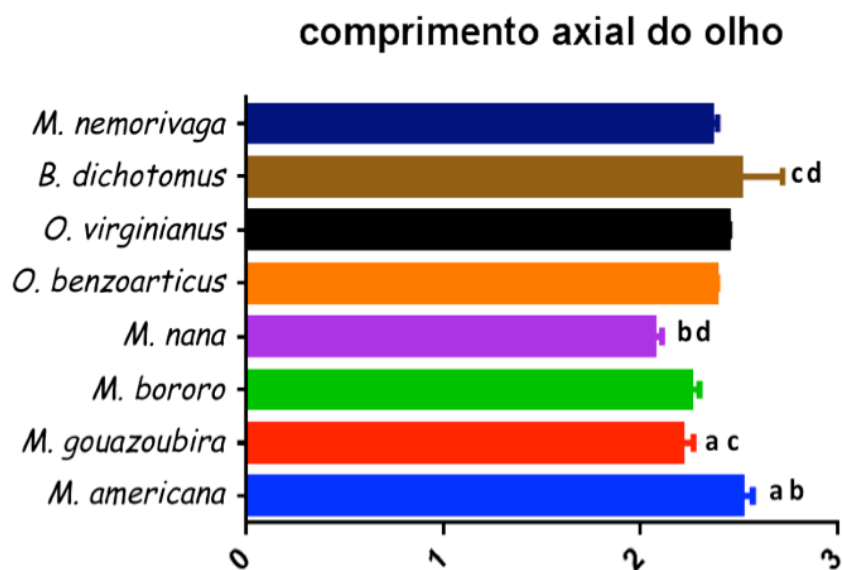


Figura 26. Barras ilustrando valores do comprimento axial do olho em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.3.11 Comprimento axial do olho corrigido para peso corporal

As espécies estudadas diferiram entre si ($P < 0,05$), quando da transformação dos valores absolutos do comprimento axial do olho em índices percentuais (Figura 27).

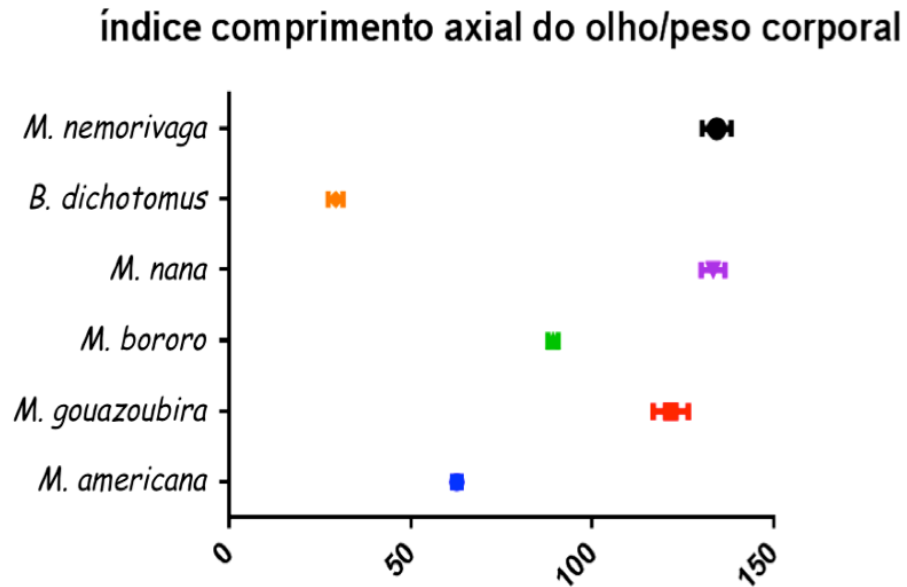


Figura 27. Representação das médias e dos erros padrão do comprimento axial do olho, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para peso corporal. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.3.12 Comprimento axial do olho corrigido para profundidade da órbita

As espécies estudadas diferiram entre si ($P < 0,05$), quando da transformação dos valores absolutos do comprimento axial do olho em índices percentuais (Figura 28).

índice comprimento axial do olho/profundidade da órbita

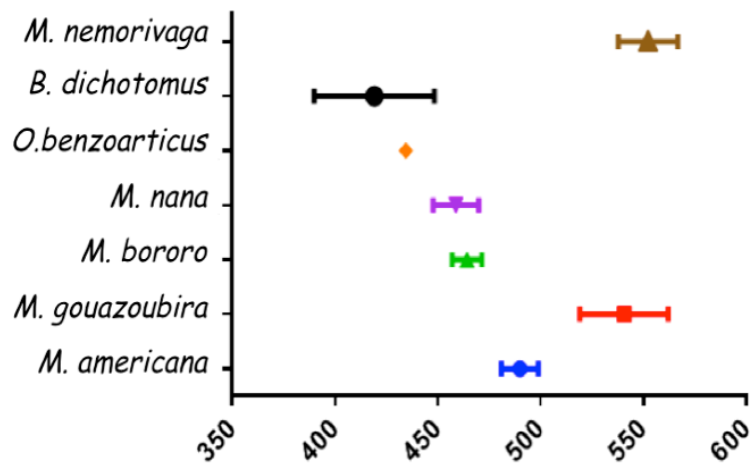


Figura 28. Representação das médias e dos erros padrão do comprimento axial do olho, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira, corrigidas para profundidade da órbita. Há diferenças estatísticas entre as espécies ($P < 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.4 Biometria Craniana

5.4.1 Distância entre os olhos

Os valores encontram-se descritos na Tabela 9.

A espécie *B. dichotomus* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 84,59$ mm), quando comparada à espécie *M. nana* ($\eta = 38,66$ mm) ($P = 0,0024$). Nas demais espécies nenhuma diferença foi encontrada (Figura 29).

Tabela 9. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente à distância entre olhos (mm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(mm)	Valor máximo (mm)	Mediana (mm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	45,91	59,79	53,65	6
<i>Mazama gouazoubira</i>	40,77	51,27	46,83	5
<i>Mazama nemorivaga</i>	42,17	47,01	46,38	4
<i>Mazama nana</i>	38,66	-	38,66	1
<i>Mazama bororo</i>	45,35	51,94	49,25	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	80,32	84,59	82,46	2
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	67,79	-	67,79	1

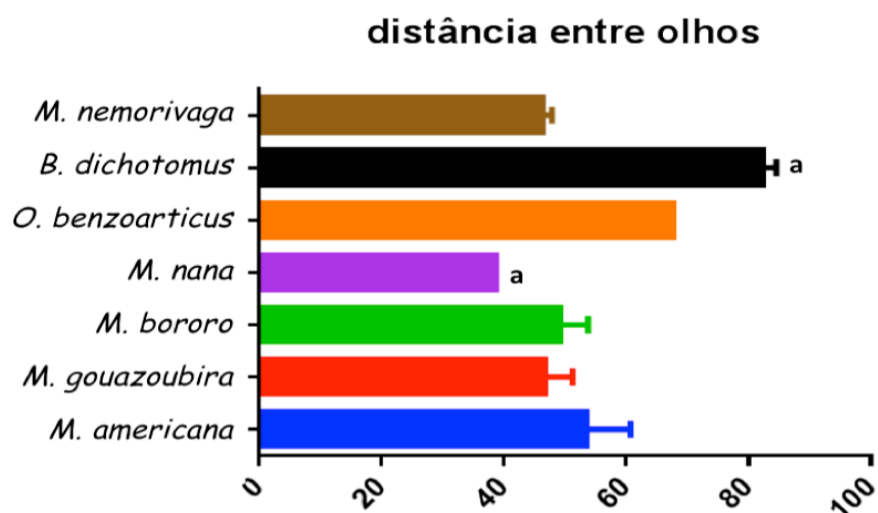


Figura 29. Barras ilustrando valores da distância entre olhos em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.4.2. Distância entre ossos zigomáticos

Os valores encontram-se descritos na Tabela 10.

Não havia diferenças estatísticas entre as espécies estudadas ($P > 0,05$ para todos) (Figura 30).

Tabela 10. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente à distância entre ossos zigomáticos (mm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(mm)	Valor máximo (mm)	Mediana (mm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	83,06	94,08	91,54	6
<i>Mazama gouazoubira</i>	67,48	76,77	72,62	5
<i>Mazama nemorivaga</i>	71,34	74,76	72,83	4
<i>Mazama nana</i>	74	-	74	1
<i>Mazama bororo</i>	81,16	85,24	83,67	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	108,3	103,83	106,06	2
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	89	-	89	1

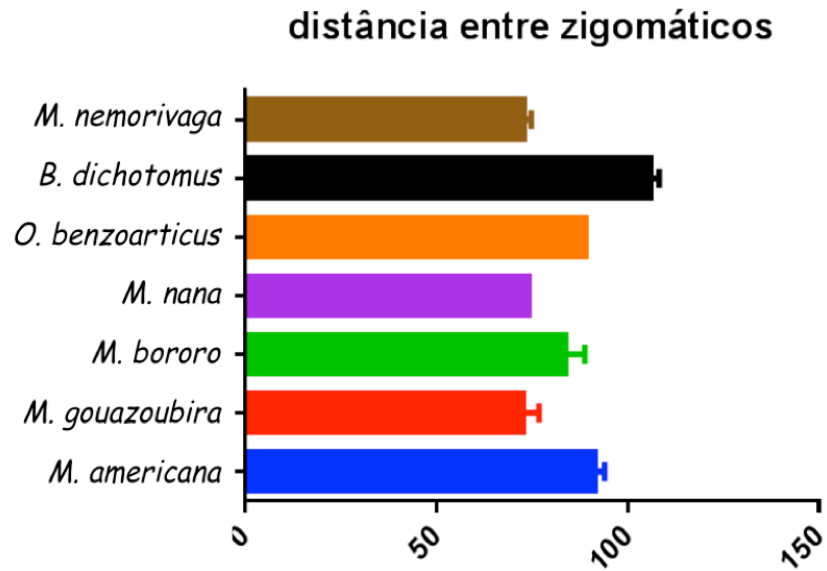


Figura 30. Barras ilustrando valores da distância entre ossos zigomáticos em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira Não há diferenças estatísticas entre as espécies ($P > 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.4.3 Distância entre os ossos Frontal e Occipital

Os valores encontram-se descritos na Tabela 11.

Não houve diferenças estatísticas entre as espécies comparadas ($P > 0,05$ para todos) (Figura 31).

Tabela 11. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente à distância entre osso Frontal e Occipital(mm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(mm)	Valor máximo (mm)	Mediana (mm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	118,87	135,08	126,49	6
<i>Mazama gouazoubira</i>	111,5	123,42	111,5	5
<i>Mazama nemorivaga</i>	109,12	115,52	111,19	4
<i>Mazama nana</i>	112,9	-	112,9	1
<i>Mazama bororo</i>	114,57	126,42	119,82	4
<i>Blastocerus dichotomus</i>	164,44	169,67	167,05	2
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	130,75	-	130,75	1

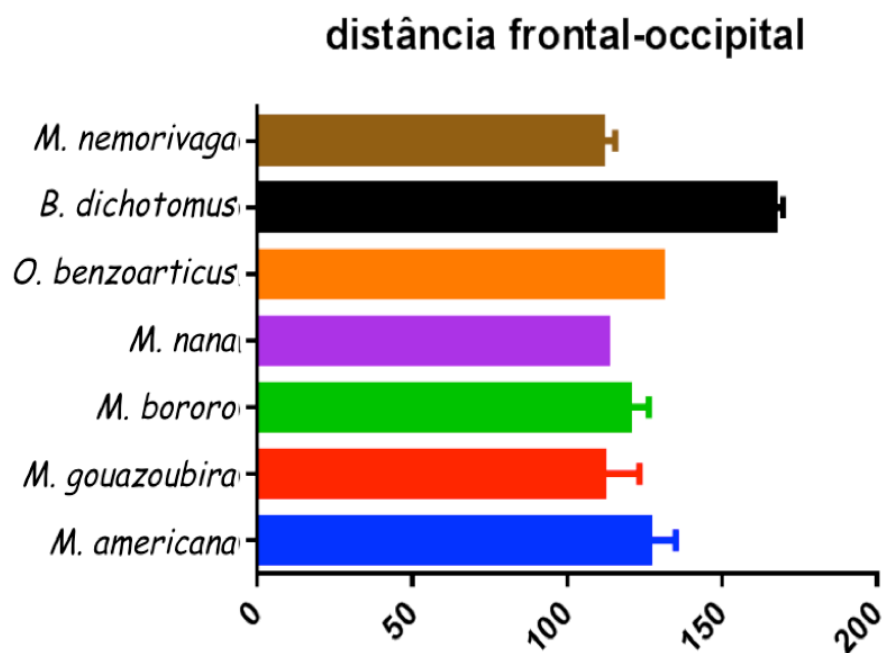


Figura 31. Barras ilustrando valores da distância entre ossos Frontal e Occipital em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Não há diferenças estatísticas entre as espécies ($P > 0,05$ para todos). Jaboticabal, 2013.

5.4.4 Comprimento do eixo horizontal da órbita.

Os valores encontram-se descritos na Tabela 12.

A espécie *B. dichotomus* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 44,04$ mm) em comparação às espécies *M. gouazoubira* ($\eta = 29,54$ mm) ($P < 0,0001$) e *M. bororo* ($\eta = 33,46$ mm) ($P < 0,0001$) (Figura 32). Os valores encontrados para *M. americana* ($\eta = 36,79$ mm) foram estatisticamente maiores quando comparados com *M. gouazoubira* ($\eta = 31,71$ mm) ($P < 0,0001$) e *M. bororo* ($\eta = 33,46$ mm) ($P < 0,0001$).

Tabela 12. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente ao comprimento do eixo horizontal da órbita(mm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(mm)	Valor máximo (mm)	Mediana (mm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	35,04	39,09	36,79	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	29,54	32,54	31,71	10
<i>Mazama nemorivaga</i>	33,71	35,31	34,51	8
<i>Mazama nana</i>	31,31	33,53	32,42	2
<i>Mazama bororo</i>	32,79	33,81	33,46	8
<i>Blastocerus dichotomus</i>	40,72	44,04	42,26	4
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	35,48	38,93	37,21	2

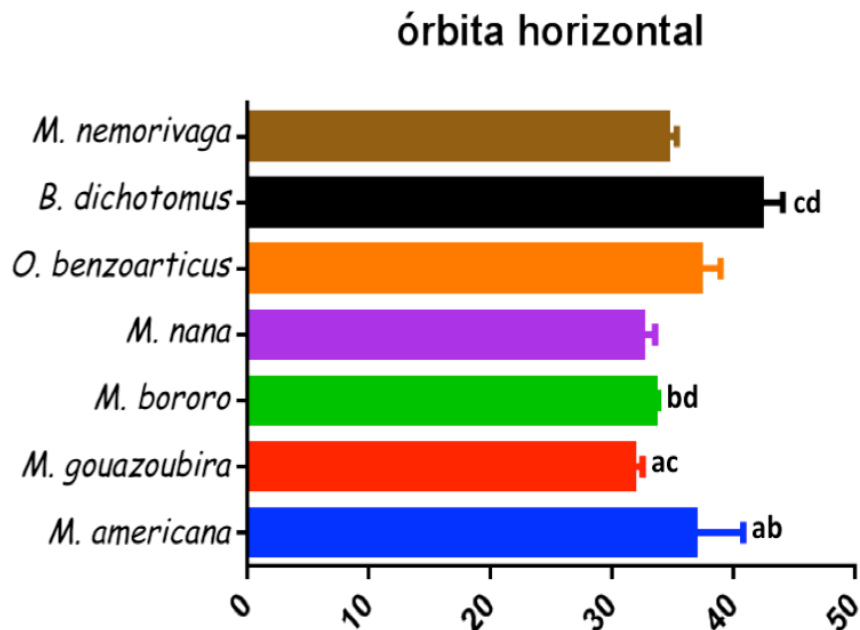


Figura 32. Barras ilustrando valores do comprimento do eixo horizontal da órbita, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.4.5 Comprimento do eixo vertical da órbita.

Os valores encontram-se descritos na Tabela 13.

A espécie *B. dichotomus* apresentou valores estatisticamente maiores ($\eta = 41,83$ mm) do que *M. gouazoubira* ($\eta = 28,11$ mm) ($P < 0,0001$) e *M. bororo* ($\eta = 32,16$ mm) ($P < 0,0001$) (Figura 33). Também, os valores observados para *M. americana* ($\eta = 34,56$ mm) foram maiores que os observados para *M. gouazoubira* ($P < 0,0001$).

Tabela 13. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente ao comprimento do eixo vertical da órbita (mm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(mm)	Valor máximo (mm)	Mediana (mm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	32,68	38,13	34,56	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	28,11	32,34	29,86	10
<i>Mazama nemorivaga</i>	29,64	34,21	31,88	8
<i>Mazama nana</i>	31,73	33,14	32,43	2
<i>Mazama bororo</i>	30,97	33,78	32,16	8
<i>Blastocerus dichotomus</i>	38,97	41,83	40,29	4
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	35,96	36,33	36,14	2

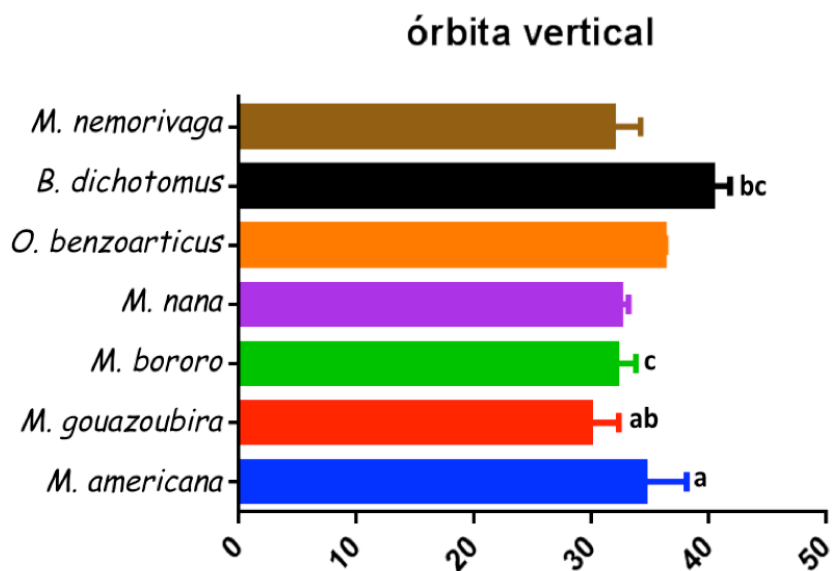


Figura 33. Barras ilustrando valores do comprimento do eixo vertical da órbita, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

5.4.6 Profundidade da órbita.

Os valores encontram-se descritos na Tabela 14.

Houve diferenças entre *M. americana* x *M. gouazoubira* ($P < 0,0001$), *M. americana* x *M. nemorivaga* ($P < 0,0001$), *M. gouazoubira* x *O. bezoarticus* ($P < 0,0001$), *B. dichotomus* x *M. gouazoubira* ($P < 0,0001$) e *B. dichotomus* x *M. nemorivaga* ($P < 0,0001$) (Figura 34).

Tabela 14. Valores mínimos, máximos, mediana e tamanho amostral, relativamente a profundidade da órbita(mm), em oito espécies de cervídeos da fauna brasileira. Jaboticabal, 2013.

Espécie	Valor mínimo(cm)	Valor máximo (cm)	Mediana (cm)	Tamanho amostral
<i>Mazama americana</i>	4,9	5,2	5,12	12
<i>Mazama gouazoubira</i>	3,9	4,2	4,05	10
<i>Mazama nemorivaga</i>	4,15	4,3	4,2	8
<i>Mazama nana</i>	4,5	4,5	4,5	2
<i>Mazama bororo</i>	4,7	5,1	4,9	8
<i>Blastocerus dichotomus</i>	5,8	6,2	6,05	4
<i>Odocoileus virginianus</i>	-	-	-	-
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	5,5	5,5	5,5	2

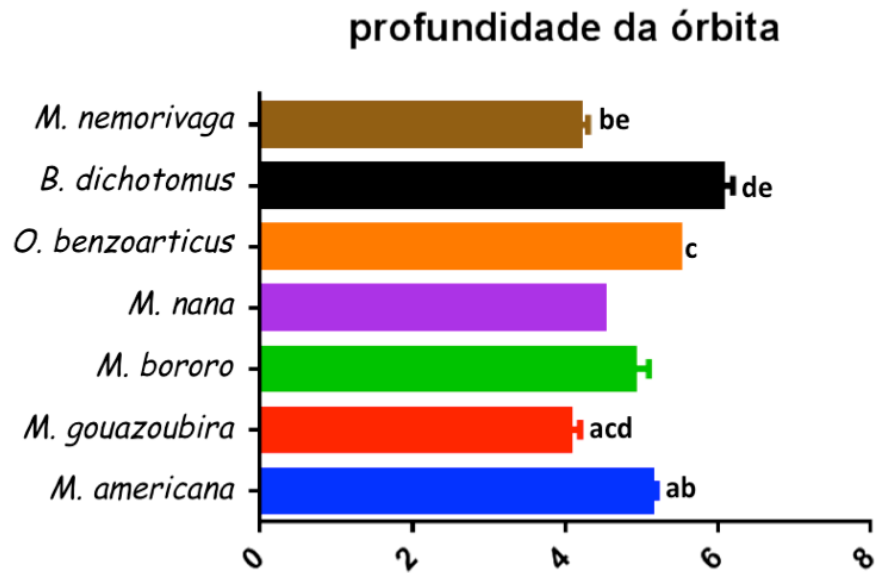


Figura 34. Barras ilustrando valores da profundidade da órbita, em oito espécies de cervídeo da fauna brasileira. Letras iguais representam as espécies que diferiram entre si ($P < 0,05$). Jaboticabal, 2013.

6. ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS

6.1 Agrupamento das espécies, segundo valores absolutos de biometria

A Figura 35 corresponde a um dendrograma que ilustra as similaridades e as dissimilaridades interespecies, em termos de biometria ocular. Indivíduos/espécies próximos apresentaram-se com resultados semelhantes de biometria ocular, quando os dados de espessura corneal, de profundidade da câmara anterior, de espessura da lente e de comprimento axial do olho foram inseridos em uma matriz de associação. Notar que indivíduos de *M. americana* agruparam-se próximos a indivíduos de *M. nana* e *M. gouazoubira*, distanciando do *M. bororo*, *M. nemorivaga* e *B. dichotomus*. Houve, contudo um indivíduo que tenha se agrupado com os da espécie *M. americana*.

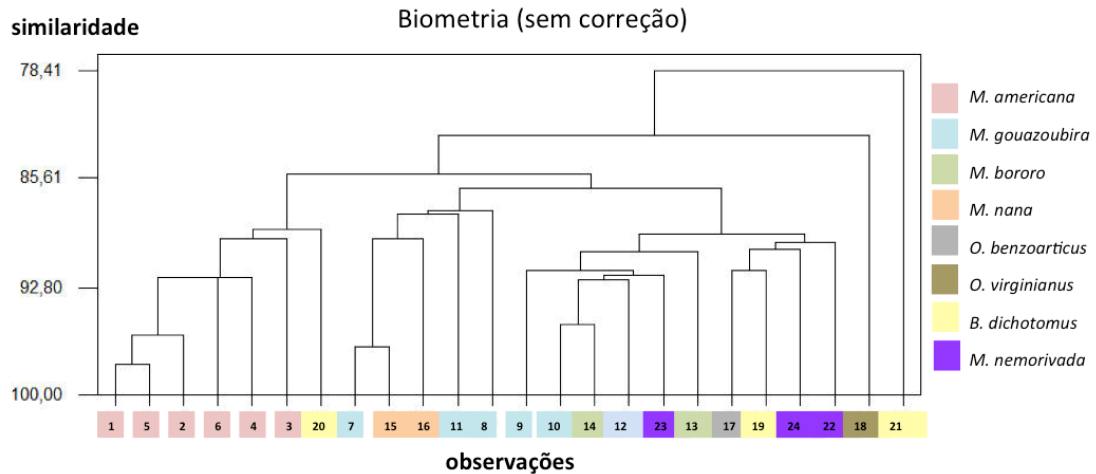


Figura 35. Dendrograma das oito espécies de cervídeo brasileiro, relativamente à biometria corneal, sem correção de valores. Jaboticabal, 2013.

6.2 Agrupamento das espécies, segundo índices de biometria estimados em função do peso corporal

A Figura 36 corresponde a um dendrograma que ilustra as similaridades e as dissimilaridades interespecies, em termos de biometria ocular corrigidas para peso corporal. Notar que indivíduos de *M. americana* agruparam-se próximos a indivíduos *M. gouazoubira*, distanciando-se de indivíduos *M. bororo* e *B. dichotomus*. Notar proximidade de indivíduo *M. nemorivaga* com indivíduos *M. nana*.

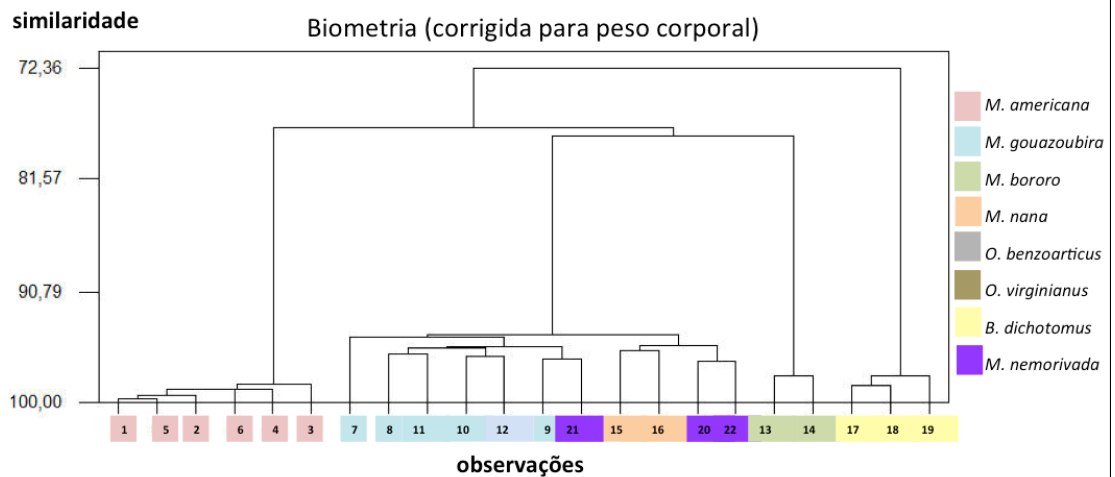


Figura 36. Dendograma das oito espécies de cervídeo brasileiro, relativamente à biometria corneal, corrigida para peso corporal. Jaboticabal, 2013.

6.3 Agrupamento das espécies, segundo os índices de biometria estimados em função da profundidade da órbita ocular

A Figura 37 corresponde a um dendograma que ilustra as similaridades e as dissimilaridades interespecies, em termos de biometria ocular corrigidas para profundidade de órbita. Notar que indivíduos de *M. americana* agruparam-se próximos a indivíduos *M. bororo* e *M. nana* distanciando-se de indivíduos *M. gouazoubira* e *B. dichotomus*. Notar proximidade de indivíduos *M. americana* com indivíduos *M. bororo* e *M. nana* distanciando-se dos *M. gouazoubira* e *B. dichotomus*.

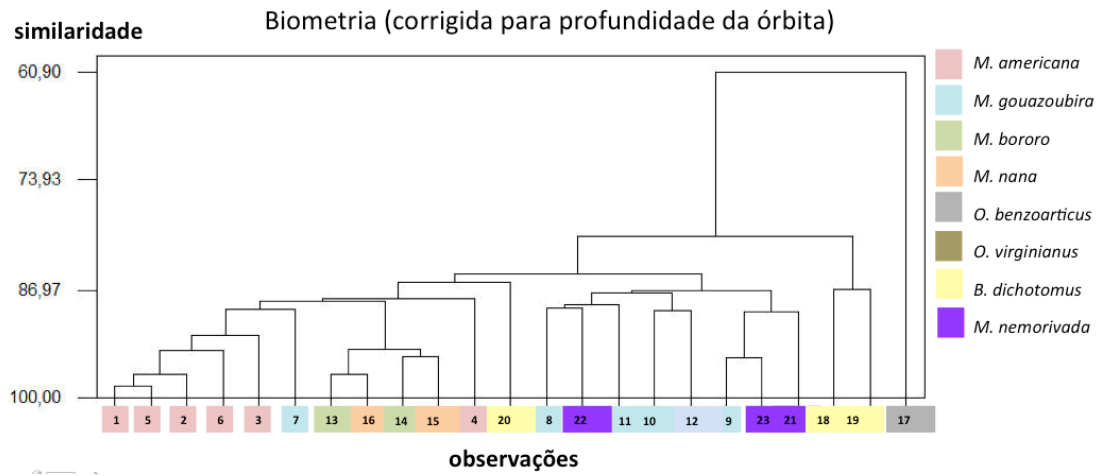


Figura 37. Dendrograma das oito espécies de cervídeo brasileiro, relativamente à biometria corneal, corrigida para profundidade da órbita. Jaboticabal, 2013.

7.ERG

7.1 Fase escotópica

7.1.1 Intensidade de luz à 10 μ cd

Nenhuma diferença foi observada entre as espécies comparadas (Figura 38).

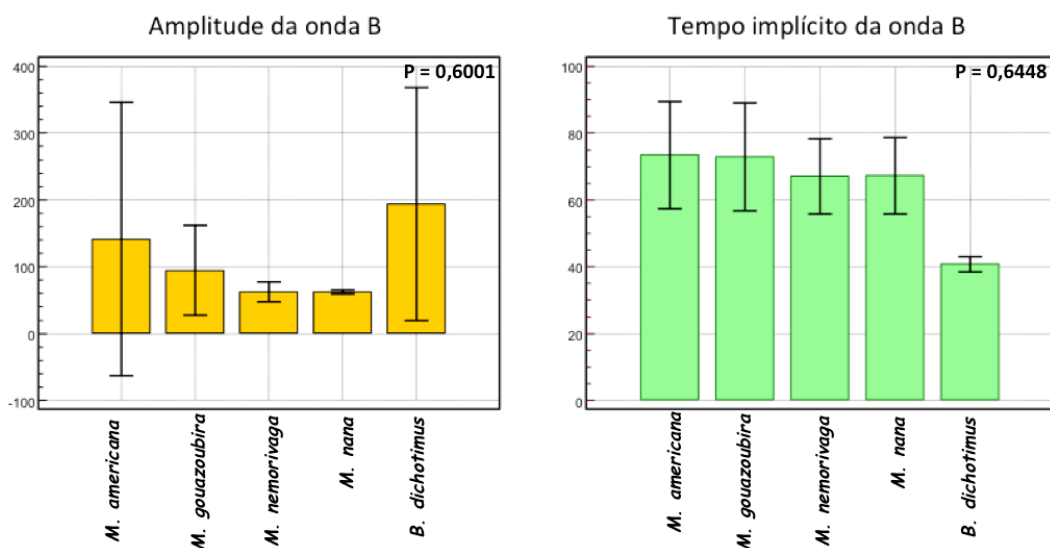


Figura 38. Sumário estatístico, relativamente à amplitude da onda B e ao tempo implícito da onda B à intensidade de luz de 10 μ cd, em cinco espécies de cervídeo da fauna brasileira. Não há diferenças estatísticas entre as espécies, na análise de comparações múltiplas por Kruskal-Wallis. Jaboticabal, 2013.

7.1.2 Intensidade de luz à 3cd

A espécie *M. americana* apresentou valor mediano de 160 μ V de amplitude da onda A, significativamente inferior ao observado para a espécie *B. dichotomus* (56 μ V), $P < 0,001$. Em relação aos outros parâmetros, nenhuma diferença foi observada entre as espécies (Figura 39).

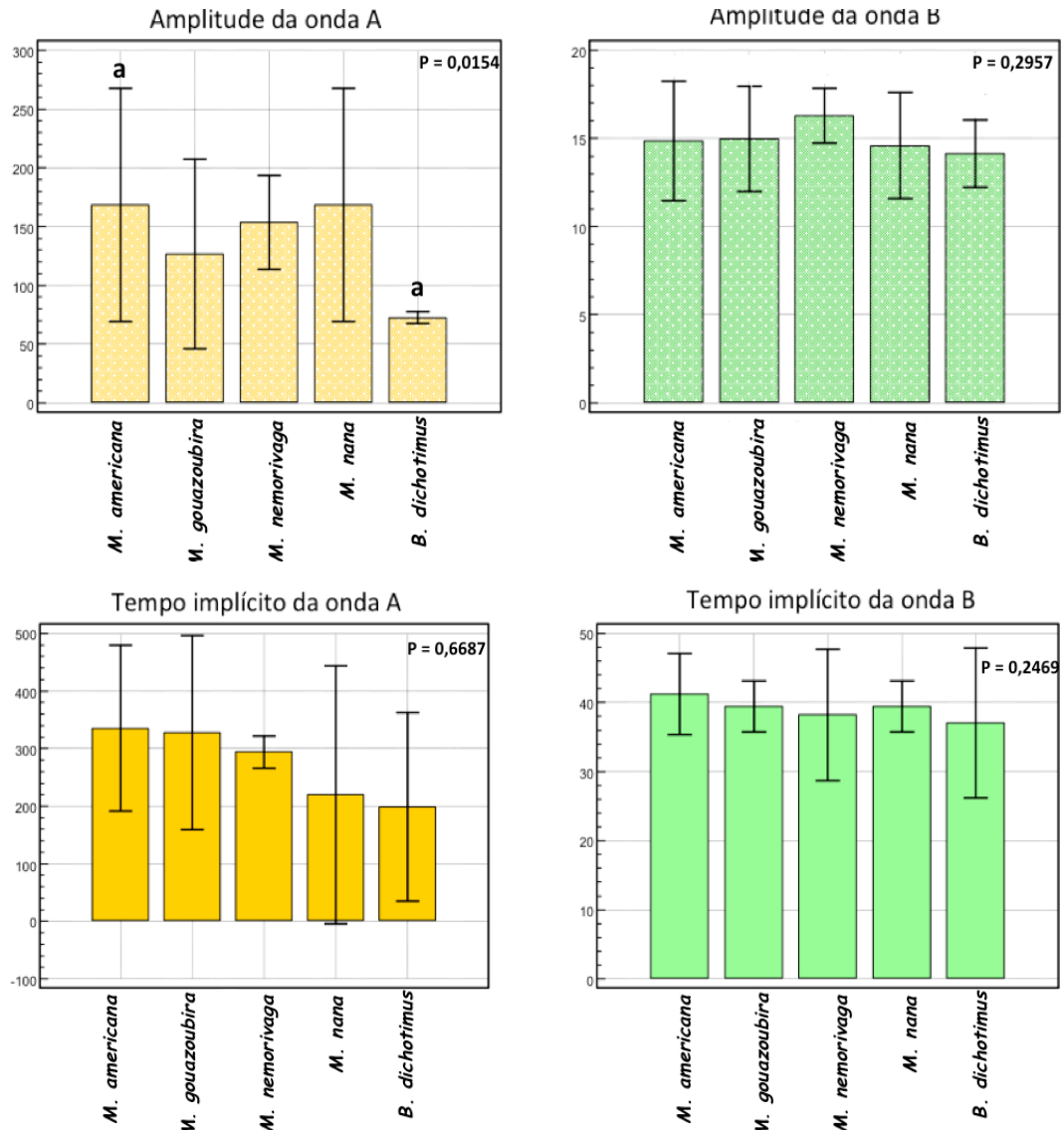


Figura 39. Sumário estatístico, relativamente à amplitude da onda A, ao tempo implícito da onda A, à amplitude da onda B e ao tempo implícito da onda B e à intensidade de luz de 3cd, em cinco espécies de cervídeo da fauna brasileira. Diferença entre as espécies *M. americana* e *B. dichotomus* fora encontrada na análise de comparações múltiplas por Kruskal-Wallis. Coluna seguida de letra igual difere estatisticamente. Jaboticabal, 2013.

7.1.3 Intensidade de luz à 10cd

Em relação aos parâmetros analisados à intensidade de luz à 10cd, não se encontraram diferenças (Figura 40).

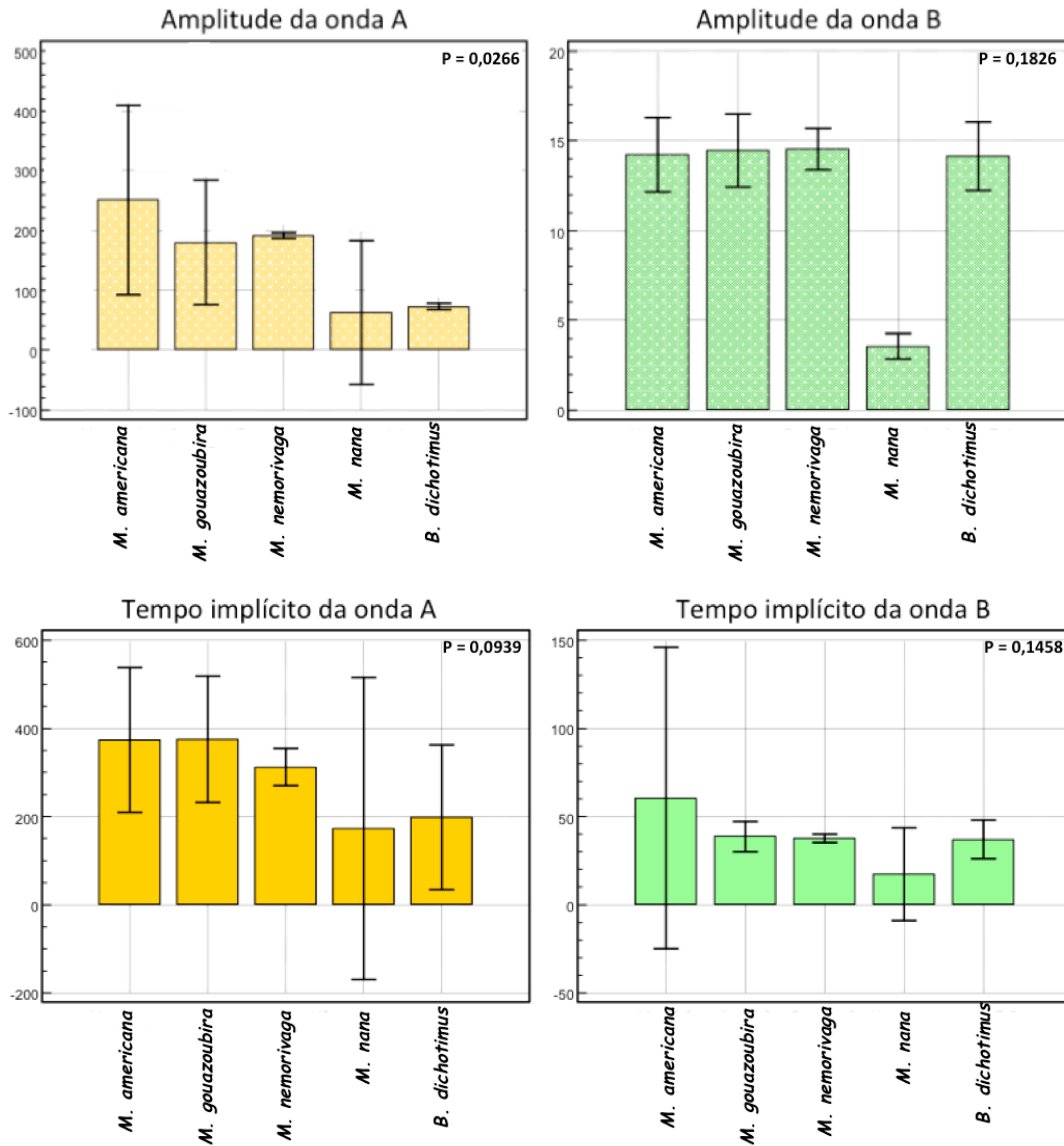


Figura 40. Sumário estatístico, relativamente à amplitude da onda A, ao tempo implícito da onda A, à amplitude da onda B e ao tempo implícito da onda B e à intensidade de luz de 10cd, em cinco espécies de cervídeo da fauna brasileira. Não há diferenças estatísticas entre as espécies, na análise de comparações múltiplas por Kruskal-Wallis. Jaboticabal, 2013.

O traçado eletroretinográfico das ondas de fase escura e clara, são similares àquelas observadas em mamíferos domésticos.

Eletroretinograma “flash” (Figura 41) em espécime de cervídeo da fauna brasileira (*Mazama bororo*).

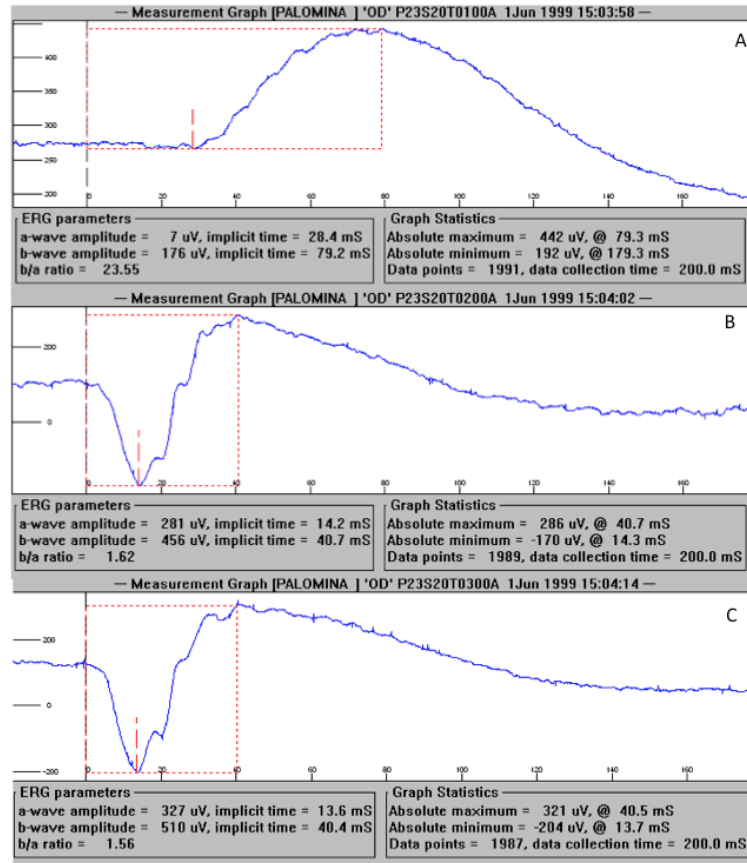


Figura 41. Imagem ilustrativa de eletroretinograma (protocolo “Quick Ret Check”) em cervídeo da fauna brasileira (*M. bororo*). Avaliação de bastonetes (adaptação ao escuro). **(A)** resposta de bastonetes a estímulo luminoso de $10\mu\text{cd}$. **(B)** resposta a estímulo luminoso de 3cd **(C)** resposta a estímulo luminoso de 10cd . Jaboticabal, 2013.

7.2 Fase fotóptica

7.2.1 Resposta de cones

Em relação aos parâmetros analisados à intensidade de luz de 3cd, em fase clara, nenhuma diferença foi observada entre as espécies (Figura 42).

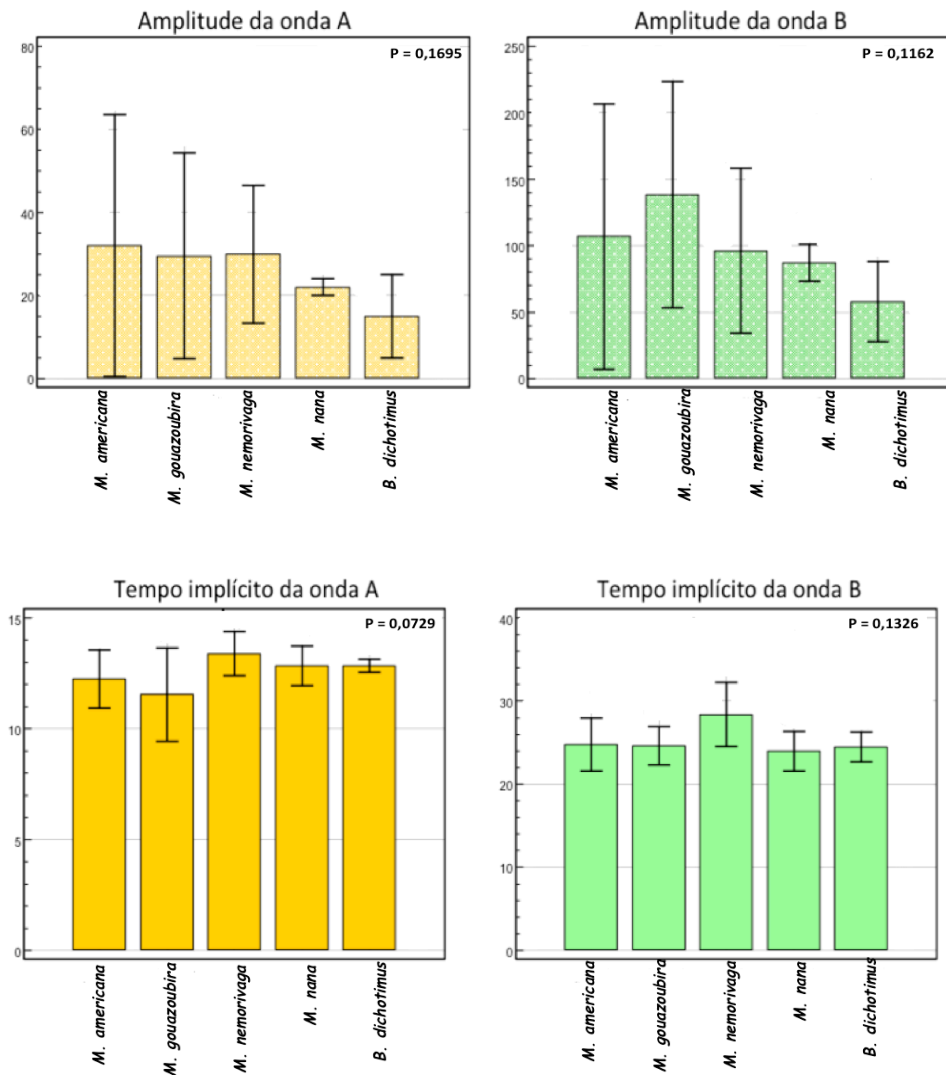


Figura 42. Sumário estatístico, relativamente à amplitude da onda A, ao tempo implícito da onda A, à amplitude da onda B e ao tempo implícito da onda B, à intensidade de luz de 3cd, em ERG de fase clara, em cinco espécies de cervídeo da fauna brasileira. Não há diferenças estatísticas entre as espécies, na análise de comparações múltiplas por Kruskal-Wallis. Jaboticabal, 2013.

7.2.2 Cone “Flicker”

Em relação aos parâmetros analisados à intensidade de luz de 3cd, com luz estroboscópica, não se encontraram diferenças entre as espécies (Figura 43).

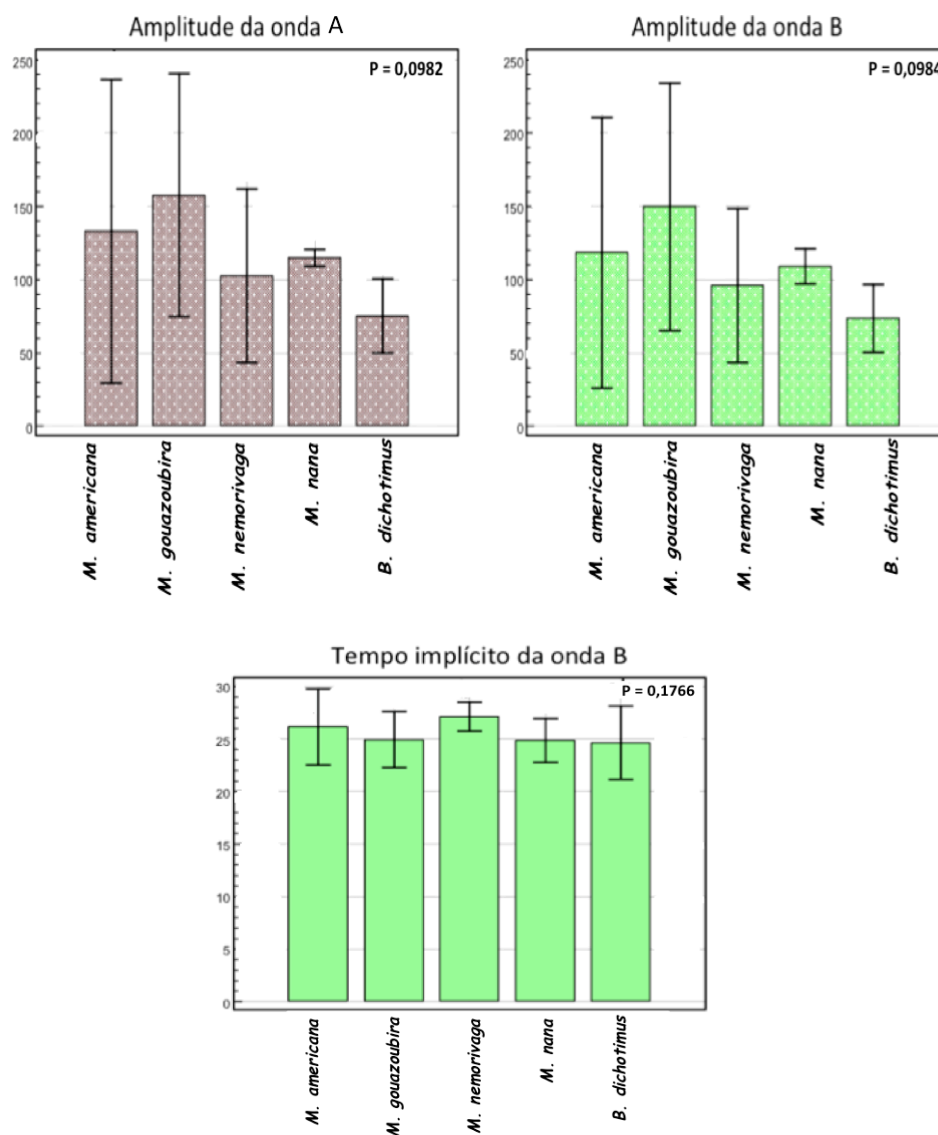


Figura 43. Sumário estatístico, relativamente à amplitude da onda A, à amplitude da onda B e ao tempo implícito da onda B, à intensidade de luz de 3cd, com luz estroboscópica, em cinco espécies de cervídeo da fauna brasileira. Não há diferenças estatísticas entre as espécies, na análise de comparações múltiplas por Kruskal-Wallis. Jaboticabal, 2013.

Exemplos de eletrorretinograma padrão realizados em espécime de *M. bororo* (Figura 44).

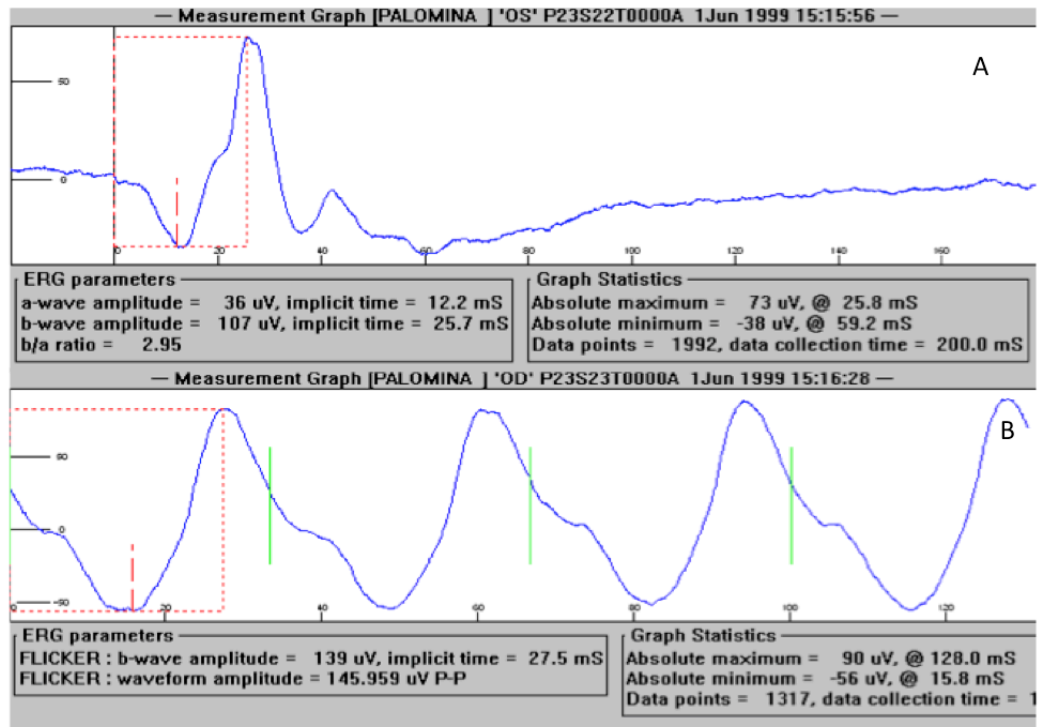


Figura 44. Imagem ilustrativa, de eletrorretinograma “flash” (protocolo para cones), em cervídeo da fauna brasileira (*Mazama bororo*). **(A)** Representação da onda de fase clara, 10min de adaptação ao claro **(B)** Representação da onda de “flicker” - luz estroboscópica. Jaboticabal, 2013.

8. DISCUSSÃO

Relativamente aos protocolos aplicados ao presente estudo, admitiu-se pela realização do teste da lágrima de Schirmer (TLS) I, com mínima agressão à superfície ocular e de grande valor semiotécnico (SAITO e KOTANI, 2001). Martins e colaboradores (2007) encontraram valores de 8,9 mm/min em olhos sadios de veados-catingueiro contidos fisicamente, inferiores àqueles encontrados em espécies domésticas, como cães (GELLAT et al., 1975), gatos (MOORE, 1999) e equinos (BRIGHTMAN II et al., 1983), mas que se aproximaram dos achados por Ofri e colaboradores (1999) e Ofri e colaboradores (2001), em espécimes de órix-da-arábia (*Orix leucoryx*), da cabra montês da Núbia (*Capra ibex nubiana*) e do cervo dama (*Dama dama*). Ofri e colaboradores (2002), estudando outras quatro espécies de herbívoros selvagens, sob contenção química, encontraram valores de 28 mm/min para o Adax (*Addax nasomaculatus*), 18 mm/min para o Impala (*Aepyceros melampus*), 17 mm/min para o rinoceronte branco (*Ceratotherium simum*) e 19 mm/min para o gnu (*Connochaetes gnou*).

No presente estudo, foram encontrados valores medianos para o TLS I, em cervídeos contidos quimicamente, que variaram de 6,5 mm/min para o *M. americana*, de 4,5 mm/min para o *M. gouazoubira*, de 4,5 mm/min para o *M. nemorivaga*, de 5 mm/min para o *M. nana*, de 5,5 mm/min para o *M. bororo*, 5 mm/min para o *B. dichotomus*, de 3,5 mm/min para o *O. virginianus* e de 1,5 mm/min para o *O. bezoarticus*. Tratam-se de valores aquém dos relatados na literatura, relativamente a outros indivíduos da mesma família.

Ofri e colaboradores (2001) encontraram correlação entre menor produção lacrimal e *habitat*, ao estudarem espécies selvagens de herbívoros de regiões desérticas e de clima árido. Verificaram que os animais exibem valores de Schirmer menores, comparativamente a indivíduos de outras espécies provenientes de regiões com características climáticas diferentes. Embora nenhuma diferença significativa tenha sido observada na presente investigação, viu-se um mesmo padrão de comportamento da variável estudada. O menor valor de produção lacrimal foi observado no *O. bezoarticus*, que habita regiões secas e abertas. Valores maiores encontram-se em indivíduos de regiões de mata fechada e úmida,

como o *M. americana*, o *M. bororo* e o *M. nemorivaga*. Tais achados corroboram com os de outros estudos, nos quais o orix da arábia, o íbex-da-Núbia e o cervo dama apresentaram valores de Schirmer I inferiores aos de espécies de herbívoros de climas mais amenos, incluindo, a gazela de Thomson, a zebra e o elande (OFRI et al., 1999; OFRI et al., 2001). Outros valores não corroboram. O Adax, espécie que vive em clima desértico e árido, mostrou valores de Schirmer elevados, comparados a outros animais da mesma subfamília, porém de espécies diferentes, como o orix-das-arábias e o gnu, que habitam sob as mesmas condições, mas cujos valores de Schirmers são mais baixos. Por serem animais filogeneticamente próximos, descartou-se a possibilidade do envolvimento de algum fator filogenético envolvido (OFRI et al. 2002). Na família Felidae, encontram-se valores de produção lacrimal maiores em leões do que em gatos domésticos (OFRI et al., 1999; MOORE, 1999). Ofri e colaboradores (2002) admitiram que as diferenças supracitadas poderiam estar relacionadas à maior estrutura corporal, induzindo à uma profundidade maior do saco conjuntival e, por conseguinte, à maior disponibilidade de lágrima para a superfície ocular.

Considerando-se que os animais foram anestesiados para as avaliações, os resultados devem ser interpretados como estimados, porquanto não são reais. Assume-se que a produção lacrimal está diminuída sob contenção química. Animais anestesiados com fármacos dissociativos não bloqueiam as terminações nervosas da córnea, fazendo com que o TLS fosse o I e não o II. Fármacos pré-anestésicos e anestésicos frequentemente a diminuem, podendo, inclusive, induzir a casos de olhos secos (MOORE, 1999; MOLLY, 2011). Em macacos *Rhesus*, contudo, a cetamina não produziu alterações na produção lacrimal (JAAX et al., 1984).

Embora a ceratoconjuntivite seca não seja de notificação corrente em animais de vida livre, a infecciosa tem sido descrita em algumas espécies de ruminantes selvagens, como no carneiro selvagem (*Ovis canadensis*), no mule deer (*Odocoileus hemionus*), no red deer (*Cervus elaphus*) no reindeer (*Rangifer tarandus*) e na Camurça (*Rupicapra rupicapra*) em que os agentes frequentemente associados são a *Moraxella*, a *Clamydia* e o *Mycoplasma*. Como em nenhuma delas a produção lacrimal fora estudada, desconhece-se

se a doença era primária ou secundária à uma eventual baixa na produção lacrimal (KERN, 1998; ZARAGOZA et al, 1998; DUBAY et al, 2000; HOLZWARTH et al., 2011).

Mayer e colaboradores (1997) reportaram caso de ceratoconjuntivite infecciosa no íbex, espécie posteriormente estudada por Ofri e colaboradores (1999), os quais encontraram valores de 13 mm/min para produção lacrimal. Tratam-se de números inferiores, comparativamente aos reportados em outras espécies de mamíferos. Baixos índices de produção lacrimal poderiam induzir a uma maior vulnerabilidade a infecções corneais ou conjuntivites, e até exacerbar os sinais clínicos. (OFRI et al., 2002). Na família Cervidae, a ceratoconjuntivites tem sido reportada. Considerando que a lágrima possui imunoglobulinas, lisozimas, lactoferrinas e outros elementos de defesa, a baixa produção lacrimal induziria à doenças corneais e conjuntivites (Ofri et al., 2002).

Ofri e colaboradores (2000) invocaram condições filogenéticas sobre a similitude de valores de pressão intraocular em impalas e nas gazelas de Thomson, ambos da família Antílope, que apresentam valores abaixo de 8mmHg. Não diferentemente no órix-das-arábias (15,8 mmHg) e no gnu (15,5 mmHg), ambos da família Hippotraginae, bem como na zebra (26,6 mmHg) e no cavalo (26,5 mmHg), da família dos Equídeos. Em lhamas e em alpacas, ambas da família dos Camelídeos, diferenças significativas ($P=0,04$) relativamente à PIO foi mostrada por Willis e colaboradores (2000). Em espécies domésticas de ruminantes, como em bovinos, os valores são de, aproximadamente, 26,9 mmHg (GUM et al., 1998),

A pressão intraocular foi estudada em veados catingueiros, sem contenção química, por Martins e colaboradores (2007). Os valores médios encontrados foram de 15,3 mmHg. No presente estudo, a mediana foi de 9 mmHg, com valores máximos de 14 mmHg e mínimos de 6 mmHg. Reconhece-se que a xilazina, fármaco α -2 agonista, causa vasodilatação resultando em diminuição do ultrafiltrado sanguíneo com redução da PIO. Estudos mostraram que em coelhos anestesiados com cetamina houve aumento de 7-20% nos valores da PIO (ANTAL, 1978) e em equinos aumentos de 37-16% (FERREIRA, 2013). Relativamente às demais espécies estudadas no presente trabalho, foram encontrados valores médios de PIO de 14mmHg para o *M. americana* e para o *M. nana*, 5mmHg para o *M. nemorivaga*, 10mmHg para o *M. bororo*, 14,5mmHg para o *B. dichotomus*, 10,5mmHg

para o *O. virginianus* e 17mmHg para *O. bezoarticus*. Tais resultados corroboram com os de Ofri (2002), onde cervídeos de grupos geneticamente mais próximos mostraram valores similares. Condições estas que podem ser explicadas pela anatomia do corpo ciliar e do ângulo de drenagem. Condições da córnea podem estar envolvidas. Segundo Ofri e colaboradores (2001), resultados da tonometria de aplanção alteram-se com variações na rigidez, na curvatura e na espessura corneais, bem como quanto ao tamanho do bulbo do olho. A espessura e a rigidez da córnea em rinocerontes induzem aos valores mais elevados da tonometria (32,1 mmHg), entre os já conhecidos no reino animal (Ofri et al., 2002).

Quanto à relação espessura corneal e PIO, encontrou-se no *M. nemorivaga* a menor PIO, porém a maior espessura corneal. O *O. bezoarticus* exibiu a maior PIO e uma das menores espessuras corneais. O *B. dichotomus*, que apresentou a menor espessura corneal mostrou valores intermediários de PIO. Pode-se assim acreditar na existência de correlação negativa entre PIO e espessura corneal nessas espécies, contradizendo achados da literatura, que apontaram para uma correlação positiva entre PIO e espessura corneal (FELTGEN et al., 2001; TONNU et al., 2005).

Levando-se em consideração a relação da PIO com o tamanho do olho, no *M. nemorivaga*, cujo valor foi o menor, encontrou-se o maior tamanho, à similitude do *M. gouazoubira*, cujos valores da PIO foram igualmente baixos. Espécies com os menores tamanhos de olhos, como o *B. dichotomus* e o *O. bezoarticus*, foram as que exibiram os maiores valores de PIO. Pelos resultados, há como inferir alguma correlação negativa entre os dois parâmetros.

Relacionando-se os valores da PIO, no presente estudo, ao hábito de vida das espécies, aquelas com maior período de atividade diurna mostraram diferenças relevantes na PIO, como o *M. nemorivaga* (5mmHg) e *O. bezoarticus* (17mmHg). Espécies crepusculares/noturnas apresentaram valores de PIO mais próximos, a exemplo do *M. americana* (14mmHg) e do *M. bororo* (10mmHg). Relativamente às outras espécies, entretanto, como o *M. nana* (14mmHg), não se conhecem os reais hábitos de vida. Registra-se que o presente estudo foi conduzido sempre no período da manhã e que variações circadianas, quanto à PIO, se ocorreram, não puderam ser detectadas. Já se

notificaram variações circadianas da PIO em leporinos de laboratório e em cães (GELATT e MACKAY, 1998; MANCHISI, 1991;).

Dados referentes à biometria ocular nos modos A e B, têm sido reportados em diferentes espécies. Entretanto, na literatura compulsada nada se encontrou sobre qualquer das oito espécies deste estudo.

Desde que Schiffer e colaboradores (1982) utilizaram a ultrassonografia em modo A pela primeira vez, para avaliar olhos de cães, estudos têm sido realizados em animais exóticos e de vida selvagem, incluindo leporinos (SARNAT, 1980), ferrets (HERNANDEZ, 2007), macacos *Rhesus* (QIAO, 2007), capivaras (MONTIANI, 2008) camelos (OSUOBENI, 1998) e elefantes (BAPODRA, 2010). Em contrapartida, o mesmo não foi visto em cervídeos, tampouco registros referentes à biometria ocular em outros herbívoros selvagens, impossibilitando quaisquer cotejamentos.

O transdutor utilizado no estudo (10 MHz), que não o ideal para avaliação da espessura corneal, mas imperativo em face das necessidades e das possibilidades, oferece distância focal de 3 a 4 cm e profundidade de penetração factível para a visibilização do bulbo do olho, em sua completude (TIMOTHY et al., 2008).

Sobre os valores de espessura corneal, os mais altos foram encontrados no *M. nemorivaga*, tanto em números absolutos, quanto em índices percentuais, relativamente à profundidade da órbita. O menor valor registrado o foi no *B. dichotomus*, tanto em números corrigidos para a profundidade da órbita, quanto para o peso corporal. Explicações que justificariam as diferenças, estariam na necessidade dos animais que habitam áreas de vegetação mais densa e fechada de desenvolverem córnea mais espessa, em face da maior possibilidade de traumas. A recíproca é verdadeira e estaria alicerçada nos achados quanto à espessura corneal no *B. dichotomus*, no *M. americana*, no *M. nana*, no *M. bororo* e no *O. virginianus*.

Relativamente à profundidade da câmara anterior, maiores valores absolutos foram encontrados no *M. nemorivaga*, no *M. americana* e no *B. dichotomus*. Quando os números foram corrigidos para índices percentuais, contudo, o *B. dichotomus* aparece com a menor profundidade da câmara anterior.

A lente foi também avaliada, quanto à sua espessura. Os valores mais expressivos, em ordem decrescente, o foram no *M. nana*, no *M. nemorivaga* e no *M. gouazoubira*. Tratam-se dos menores e mais leves cervídeos, dentre os estudados. Lentes menos espessas foram encontradas no *B. dichotomus* e no *M. americana*. Levando-se em consideração os dados das espécies com menor tamanho de olho, com câmara anterior mais rasa e lente menos espessa, admite-se que poderiam ser hipermetropes. Hosny e colaboradores (2000), comparando o comprimento axial do olho com profundidade da câmara anterior e o estado refrativo, em seres humanos, encontrou que câmaras anteriores rasas e comprimento de olhos menores pertenciam a indivíduos hipermetropes, enquanto indivíduos míopes teriam câmaras anteriores mais profundas e olhos mais alongados.

O *B. dichotomus* foi a espécie que apresentou o menor tamanho de olho, com a câmara anterior mais rasa e lente menos espessa. Tais achado fazem acreditar que, embora nenhum estudo refrativo tenha sido conduzido, que se trata de espécie hipermetrópe, já que áreas de vegetação aberta obrigariam a que se visibilizem fontes potenciais de perigo à distância. Raciocínio análogo poderia ser considerado para o *M. nemorivaga* (com maior tamanho de olho), uma das maiores lentes e maior câmara anterior, fazendo pensar tratar-se de espécie míope, retomando a hipótese de que formações vegetais mais densas e fechadas obrigariam a uma melhor visão para perto.

Relação inversa entre profundidade da câmara anterior e a idade foi relatada em indivíduos da espécie humana (FOSTER et al., 1997), como decorrente do espessamento da lente, com a progressão da idade. Encontrou-se correlação linear (0,74), quando se compararam o diâmetro corneal e a profundidade da câmara anterior (HOSNY et al., 2000).

Nas espécies domésticas, os maiores olhos são registrados em cavalos, cujos valores chegam a 40 mm (COILE, 1988), seguidos pelos bovinos com 35 mm (FREEMAN, 1963). Os menores são vistos em cães, na ordem de 20 mm (SCHIFFER et al., 1980), em gatos, com 21 mm (VAKKUR and BISHOP, 1963) e em suínos com 21 mm (PRINCE et al., 1960). Ovinos mostram valores intermediários (25 mm), semelhantes aos encontrados nas espécies estudadas no presente estudo, que variaram de 21,9 mm, para o *M. gouazoubira*, a 25,1 mm, para o *B. dichotomus*.

Na literatura compulsada, encontram-se índices de proporções relativamente à espessura da lente e ao comprimento axial do olho (espessura da lente/comprimento axial do olho). Olhos humanos apresentaram um índice de 0,16. Quanto aos animais, os valores registrados foram de 0,35 para camelos, de 0,34 para bovinos e 0,4 para gatos. Osuobeni & Hamidzada (1999) concluíram que esta diferença entre olhos de seres humanos e de animais, está relacionada à maior espessura da lente dos animais que, por sua vez, está relacionada à maior dioptria e, conseqüentemente, maior poder de foco, já que animais apresentam câmara vítrea mais rasa e lente maior. Tratam-se de características que contribuem para a melhor refração da luz e o seu aproveitamento pela retina. Utilizando-se dos dados obtidos no presente estudo, admitiu-se o mesmo índice para as espécies estudadas. Os valores encontrados variaram entre 0,38, para o *O. virginianus* (menor valor) e 0,43 para o *O. bezoarticus* (maior valor), semelhantes aos demais olhos animais.

As proporções obtidas entre a profundidade da câmara anterior e o comprimento do olho (profundidade da câmara anterior/comprimento axial do olho) variaram entre 0,12 relativamente ao *O. bezoarticus* (menor valor) e 0,17 para *M. nemorivaga* (maior valor). Seres humanos exibem valores de 0,16, camelos de 0,17, cavalos e bovinos de 0,15. Os dados fortalecem a hipótese de que indivíduos que vivem em ambientes com formação vegetal densa e fechada estão mais habilitados para visão de perto e, os que habitam áreas abertas, para visão de longe.

A morfometria craniana foi avaliada em diferentes espécies selvagens (MAZÁK & GROVES 2006; ONAR et al, 2005;. SARMA, 2006; ZHU, 2012). Conhecer as medidas morfométricas do crânio é de importância quer para procedimentos cirúrgicos, como para distinção diagnóstica entre condições de anormalidade (ZHU, 2012). As análises concebidas no presente estudo, o foram visando a se estabelecerem índices comparativos para as biometrias.

Em relação à distância entre olhos, diferenças foram encontradas entre o *B. dichotomus* e *M. nana*. Admiti-se que o evento esteja relacionado com o tamanho e o peso, muito discrepantes entre essas espécies. A distância entre ossos zigomáticos e a entre frontais e occipitais não diferiram, relativamente as espécies.

No cotejamento quanto ao comprimento horizontal e ao vertical das órbitas, o maior deles foi registrado no *B. dichotomus* e o menor no *M. gouazoubira*. O mesmo o fora ao se comparar a profundidade da órbita. No cômputo, o *B. dichotomus* exibiu o maior tamanho absoluto, mas não o relativo, uma vez que foi a espécie com o menor tamanho de olho, relativamente às demais estudadas.

Quanto à profundidade de órbita, encontrou-se no *M. nemorivaga*, o segundo menor tamanho e o maior comprimento de olho. Dentre as espécies foi a mais exoftalmo, fruto de uma órbita rasa.

Vercauteren (2003), realizou pesquisas com o *O. virginianus* na América do Norte, observou-se que a espécie apresenta 3 classes de fotopigmentos com diferente sensibilidade espectral. Duas foram associados aos cones, com picos de sensibilidade para feixes de luz de comprimento de onda de baixo a médio (450 – 537 nm). Bastonetes mostraram-se sensíveis a feixes com comprimento de onda baixo (sensibilidade máxima de 497nm). A abundância de cones e de bastonetes em sua retina, possibilita boa visão diurna e noturna. Durante o dia são capazes de distinguir cores do azul ao amarelo, bem como ondas de elevados comprimentos (vermelho ao laranja). Pela noite, definem cores primárias, desde o azul até o verde.

A adaptação evolutiva em olhos de mamíferos seguem padrões de adaptação baseados em seus nichos (SMYTHE, 1975). Em escala molecular, mudanças em grupos de aminoácidos são um ponto crítico, podendo alterar sobremaneira a sensibilidade a um espectro de luz. Sequências de aminoácidos são determinadas geneticamente e mutações, ao longo do tempo, produzem ampla gama de fotopigmentos com diferente sensibilidade à intensidade de luz distinta, adaptada para diferentes nichos (MCLLWAIN, 1996).

A pupila dos cervídeos, assim como na maioria dos ungulados, é de formato horizontal, atendendo à concentração de fotorreceptores que se agrupam em faixa na retina, sendo a luz focada para a banda horizontal. Cervídeos tem visão em 310°, que os permite visibilizar objetos ao seu redor, sem movimentar a cabeça (MULLER-SCHWARZE, 1994).

Outra adaptação evolutiva em olhos de cervídeos diz respeito à zona tapetal. Mais especificamente referida com o *tapetum fibrosum*, em cervídeos ela pois possui tecido

denso em fibras, intimamente próximo aos vasos da coróide (DUKE-ELDER, 1958). O *tapetum* permite boa visão sob baixas condições de luminosidade, atuando como espelho, ao refletir a luz absorvida para a camada de fotorreceptores.

Na década de 1950, Duke-Elder (1958) relataram a presença de um anel de pigmento alojado profundamente no tecido corneal, hipotetizado com sendo um dispositivo antirreflexo e que, pelo fato de ser ausente na maioria dos animais crepusculares e noturnos, poderia estar envolvido na adaptação para a visão diurna em cervídeos. Dados que confirmem ou contestem este achado, não foram encontrados na literatura compulsada.

Relativamente à literatura compulsada, a eletrorretinografia, até o presente, não houvera sido realizada nas espécies de cervídeos estudadas na presente pesquisa. Formas de onda de ERG estável e de confiança foram obtidas em todos os exames. Foram identificadas diferenças na amplitude da onda A entre a *M. americana* e *B. dichotomus*. Onda B e tempos implícitos não diferiram, sendo possível admitir que a resposta a diferentes estímulos luminosos, nas espécies estudadas, cujos hábitos de vida são distintos, não divergem.

A eletrorretinografia em animais de vida selvagens não é prática comum. Ainda que protocolos de pesquisa e em triagem clínica tenham sido descritos, há poucas informações. No presente estudo, todavia, encontrou-se método factível e operacional, que poderia ser difundido para uso em outras espécies. Aparelho portátil, como o HM_sERG-ERG, incrementou significativamente a possibilidade em espécies exóticas, fora do ambiente hospitalar.

O protocolo utilizado (*QuickRetCheck*), que não é um dos clássicos comumente utilizados na prática veterinária, como o *ISCEV protocol* ou *dog protocol*, mais elaborados ofertando informações detalhas a respeito da resposta de bastonetes, mas permitiu que se objetivassem informações confiáveis e reproduzíveis. Buscava-se por um teste de triagem rápida. A principal vantagem, refere-se à sua brevidade para pesquisas de campo, que obrigaram a pouco tempo de contenção. O mesmo protocolo fora utilizado em cães, em cangurus e em koalas, contudo não houvera sido ainda em outras espécies (NORMAN, 2008; LABELLE, 2010; LIDDLE, 2013).

Os resultados deste estudo forneceram variedade razoável de valores referência, com três intensidades de luz, em cervídeos sob contenção química. A cetamina é um agente anestésico dissociativo de ação rápida. Na comparação com anestésicos voláteis, percebe-se que a indução da anestesia se dá pela inibição de receptores NMDA, um subtipo de receptores de glutamato. A fim de se neutralizarem alguns dos parâmetros, como tremores e alucinações, a cetamina é comumente utilizada em combinação com a xilazina, fármaco agonista de receptores alfa-2 adrenérgicos, que induz à analgesia, à sedação e ao relaxamento muscular. Estudos utilizaram em prática eletrorretinográfica, a combinação da cetamina com a xilazina ou com a medetomidina, em espécies diversas (NAFRSTRÖM, 2002; JEONG, 2009). Jeong e colaboradores (2009) demonstraram que a combinação de cetamina com a xilazina é preferível à utilização de anestésicos inalatórios, pois os inalatórios diminuem sobremaneira a amplitude e o tempo implícito da onda A.

O presente estudo e o concebido por Labelle e colaboradores (2010), ratificam evidências de que ERGs podem ser realizados, com sucesso, em espécies selvagens em cativeiro e a campo. A unidade portátil ERG e protocolos adaptados abrem perspectivas promissoras.

9. CONCLUSÕES

Considerando-se a maneira como a pesquisa fora concebida e levando-se em conta as injunções do meio onde fora realizada, é possível admitir que, os valores de produção lacrimal foram inferiores aos conhecidos em espécies semelhantes. A pressão intraocular mostrou-se equivalente à reportada na maioria das espécies de herbívoros selvagens já estudadas e espécies que habitam áreas de vegetação fechada mostraram córneas mais espessas.

Nas espécies de cervídeos estudadas com câmaras anteriores mais rasas, com lentes mais espessas e comprimento axial do olho maior, corresponderam aquelas cujo *habitat* são áreas de vegetação fechada. Em contra partida, espécies que mostraram câmaras anteriores mais profundas, lentes menos espessas, comprimento axial do olho menor corresponderam aquelas cujo *habitat* são áreas de vegetação predominantemente aberta.

A resposta da retina a diferentes intensidades de luz mostrou-se semelhante entre as espécies estudadas.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRIL, V. V.; VOGLIOTTI, A.; VARELA, D. M.; DUARTE, J. M. B.; CARTES, J. L. Brazilian Dware Brocket Deer. In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 2010. p.160-165.
- ANTAL, M.; MUCSI, G.; FALUDI, A. Ketamine anesthesia and intraocular pressure. **Annals of Ophthalmology**, New York, v. 10, n.9, p. 1281-4, 1289. 1978.
- BAPODRA, P.; BOUTS, T.; MAHONEY, P. Ultrasonographic anatomy of the Asian elephant (*Elephas maximus*) eye. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Washington DC, v. 41, p. 409–417. 2010
- BEECH, J., ZAPPALA, R. A., SMITH, G., LINDBORG, S. Schirmer tear test results in normal horses and ponies: effect of age, season, environment, sex, time of day and placement of strips. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 6, n. 3, p. 251–254, 2003.
- BRIGHTMAN II, A. H., MANNING, J. P., BENSON, G. J., MUSSELMAN, E. E. Decreased tear production associated with general anesthesia in the horse. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 182, n. 3, p. 243-244, 1983.
- COILE, D. C.; O'KEEFE, L. P. Schematic eyes for domestic animals. **Ophthalmic and Physiological Optics**. v.8, p. 215–220, 1988
- DIETRICH, U. M. Ophthalmic Examination and Diagnostics. Part 3: Diagnostic Ultrasonography. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4. Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2007. p. 669-683.
- DRIESCH, A. Measurements of the cranium of Cervus. In: DRIESCH, A. **A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites**. Harvard University Press: Boston, 1976.
- DZIEZYC, J.; HAGER, D. A.; MILLCHAMP, N. J. Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the diagnosis of ocular lesions in dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 23, n. 5, p. 501-8, 1987.
- DUARTE, J. M. B. **Guia de identificação de cervídeos brasileiros**. Jaboticabal: Funep, 1996. 8p.
- DUARTE, J. M. B.; JORGE, W. Análise citotaxonômica dos Mazama cinzas do Brasil (*Mazama gouazoubira* e *Mazama rondoni*). In: DUARTE, J. M. B. (Org.). **Análise citogenética e taxonômica do gênero Mazama (Cervidae; Artiodactyla) no Brasil**. Tese

(Doutorado em Genética). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 45p. 1998.

DUARTE, J. M. B.; MERINO, M. L. Taxonomia e evolução. In: DUARTE, J. M. B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus, Ozotocerus e Mazama***. Jaboticabal: Funep, 1997. p. 2-21.

DUARTE, J. M. B.; VOGLIOTTI, A. Small Red Brocket Deer. In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer** 1. ed., Jaboticabal: Funep, 2010, p. 172-176.

DUKE-ELDER, S. The eye in evolution. In: DUKE-ELDER, S. **System ophthalmology**. C. V. Mosby Company, St. Louis, v.1, 1958.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. **Mammals of the neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, v.3, p.340, 1999.

FELTGEN, N.; LEIFERT, D.; FUNK, J. Correlation between central corneal thickness, applanation tonometry, and direct intracameral IOP readings. **British Journal of Ophthalmology**, Londres, v. 85, p. 85-87, 2001.

FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2003. p. 560-561.

FOSTER, P. J.; ALSBIRK, P. H.; BAASANHU, J.; MUNKHBAYAR, D.; URANCHIMEG, D.; JOHNSON, G. J. Anterior chamber depth in Mongolians: variation with age, sex, and method of measurement. **American Journal of Ophthalmology**, Jacksonville, v. 124 p. 53-60, 1997.

FREEMAN, M. H. Ultrasonic pulse-echo techniques in ophthalmic examination and diagnosis. **Ultrasonics**, New York, v. 1, p. 152-160, 1963.

JEONG, M. B.; NARFSTROM, K.; PARK, S. A. Comparison of the effects of three different combinations of general anesthetics on the electroretinogram of dogs. **Documenta Ophthalmologica**, New York, v. 119, p. 79–88, 2009.

GALLINA, S.; MANDUJANO, S.; BELLO, J.; ARÉVALO, H. F. L.; WEBER, M. White-Tailed Deer *Odocoileus virginianus* (Zimmermann 1780). In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 2010, p. 101-118.

GASPARINI, R. L., DUARTE, J. M. B., NUNES, A. L. V. Manejo em cativeiro. In: DUARTE, J. M. B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus, Ozotocerus e Mazama***. Jaboticabal: FUNEP, 1997, p.126-140.

GELATT, K. N., PEIFFER, R. L. Jr; ERICKSON, J. L.; GUM, G. G. Evaluation of tear formation in the dog, using a modification of the schirmer tear test. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 166, n. 4, 1975.

GELATT, K. N.; BROOKS, D. E. The canine glaucomas. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 3th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999. p. 701-754.

GELATT, K. N.; MACKAY, E. O. Distribution of intraocular pressure in dogs. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v.1, p.109-114, 1998.

GOLDIN, J. R. **Pesquisa em saúde e direito dos animais**. Porto Alegre: HCPA, 28p, 1995.

GONZÁLES, S.; COSSE, M.; BRAGA, F. G.; VILA, A. R.; MERINO, M. L.; DELLAFIORE, C.; CARTES, J. L.; MAFFEI, L.; DIXON, M. G. Pampas Deer *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus 1758). In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 2010, p. 119-132.

GROZDANIC, S. D.; MATIC, M.; BETTS, D. M.; SAKAGUICHI, D. S; KARDON, R. H. Recovery of canine retina and optic nerve function after acute elevation of intraocular pressure: implications for canine glaucoma treatment. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v.10, Supplemente 1, p. 101-107, 2007.

GUM, G. G.; GELATT, K. N.; MILLER, D. N.; MACKAY, E. O. Intraocular pressure in normal dairy cattle. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 1, p. 159-161, 1998.

HAMIDZADA, M.; OSUOBENI, E. P. Agreement between a-mode and b-mode ultrasonography in the measurement of ocular distances. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, Oxford, v. 40, p. 502-507, 1999.

HERNANDEZ-GUERRA, A. M.; RODILLA, V.; LOPEZ-MURCIA, M. M. Ocular biometry in the adult anesthetized ferret. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 10, p. 50–52, 2007.

HOSNY, M.; ALIÓ, J. L.; CLARAMONTE, P.; ATTIA, W. H.; PÉREZ-SANTONJA, J. J. Relationship Between Anterior Chamber Depth, Refractive State, Corneal Diameter, and Axial Length. **Journal of Refractive Surgery**, Thorofare, v. 16 p. 336-340, 2000.

IUCN 2013. Red List Unit, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. From: <http://www.iucnredlist.org>.

JAAX, G. P.; GRAHAN, R. R.; ROZMIAREK, H. The Schirmer tear test in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Laboratory Animal Science**. v. 34, n.3, p. 93-4. 1984.

KERN, T. J. Exotic animal ophthalmology. In: GELATT, K. N. **Veterinary ophthalmology**. 3.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1998. cap.35, p. 1273-1305.

KOMAROMY, A. M.; BROOKS, D. E.; DAWSON, W. W.; KÄLLBERG, M. E.; OLLIVIER, F. J.; OFRI, R. Technical issues in electrodiagnostic recording. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 5, n. 2, p. 85-91, 2002.

LABELLE, A. L.; HAMOR, R. E.; NARFSTRÖM, K.; BREAUX, C. B. Electroretinography in the western gray kangaroo (*Macropus fuliginosus*). **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 1, p. 41-46, 2010.

MATTOON, J. S.; NYLAND, T. G. Ocular ultrasonography. In: NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. **Veterinary diagnostic ultrasound**. 1.ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company. p.178-197, 1995.

MARGADANT, D. L.; KIRKBY, K.; ANDREW, S. E.; GELATT, K. N. Effect of topical tropicamide on tear production as measured by schirmer's tear test in normal dogs and cats. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 6, n. 4, p. 315–320, 2003.

MARTINS, B. C.; ORIÁ, A. P.; SOUZA, A. L. G.; CAMPOS, C. F.; ALMEIDA, D. E.; DUARTE, R. A.; SOARES, C. P.; ZUANON, J. A. S.; NETO, C. B.; DUARTE, J. M. B.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; LAUS, J. L. Ophthalmic patterns of captive brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Washington DC, v. 38, n. 4, p. 526-532, 2007.

MAYER, D.; DEGIORGIS, M. P.; MEIER, W.; NICOLET, J.; GIACOMETTI, M. Lesions associated with Infectious keratoconjunctivitis in Alpine ibex. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 33, p. 413-419, 1997.

MAZÁK, J. H.; GROVES, C. P. A taxonomic revision of the tiger (*Panthera Tigris*) of Southeast Asia. **Mammalian Biology**, v. 71, n.5, p. 268-87, 2006.

McLLWAIN, J. T. **An introduction to the biology of vision**. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom, 1996.

MERINO, M. L.; GONZÁLES, S.; LEEUWENBERG, F.; RODRIGUES, F. H. G.; PINDER, L.; TOMAS, W. M. Veado Campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). In: DUARTE, J. M. B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: Blastocerus, Ozotocerus e Mazama**. Jaboticabal: Funep, 1997, p. 42-58.

MIKICH, S. B.; BERNILS, R. S. **Livro Vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Instituto Ambiental do Paraná: Curitiba, 764p, 2004.

MONTIANI-FERREIRA, F.; TRUPPEL, J.; TRAMONTIN, M. H. The capybara eye: clinical tests, anatomic and biometric features. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 11, p. 386–394, 2008.

MOORE, C. P. Diseases and surgery of the lacrimal secretory system. In: GELATT, K. N. **Veterinary ophthalmology**. 3th ed. Baltimore:Lippincott Williams & Wilkins, 1999. p. 583–607

MULLER-SCHWARZE, D. **The senses of deer**. The wild life series: Deer. Stakepole Books. Mechanicsburg, Pennsylvania, EUA, p. 58-65, 1994.

NARFSTROM, K; EKESTEN, B.; ROSOLEN, S. G.; SPIESS, B. M.; PERCICOT, C. L.; OFRI, R. Committee for Harmonized ERG Protocol, **European College of veterinariv ophthalmologica**, v. 105, n. 2, p. 83-92, 2002.

NARFSTRÖM, K.; EKESTEN, B.; ROSOLEN, G. S.; SPIESS, B. M.; PERCICOT, C. L.; OFRI, R. Guidelines for clinical electroretinography in the dog. **Documenta Ophthalmologica**, New York, v. 105, p. 83-92, 2002.

NORMAN, J. C.; NARFSTROM, K.; BARRETT, P. M. The effects of medetomidine hydrochloride on the electroretinogram of normal dogs. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 11, p. 299–305, 2008.

NUHSBAUM, M. T.; GIONFRIDDO, J. R.; POWELL, C. C.; AUBIN, M. L. Intraocular pressure in normal llamas (*Lama glama*) and alpacas (*Lama pacos*). **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 3, p. 31 – 34, 2000.

ORIÁ, A. P.; LÁZARO JÚNIOR, L. P.; HONSHO, C. S.; NETO, F. S. D.; LAUS, J. L. Considerations about electroretinography in dogs. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 323-328, 2004.

OFRI, R.; HOROWITZ, I. H.; JACOBSON, S.; KASS, P. H. Tear production in lions (*Panthera leo*): The effect of two anesthetic protocols. **Vet. Comp. Ophthalmol.**, Irvine, v. 7, p. 173–175, 1997.

OFRI, R.; HOROWITZ, I. H.; KASS, P. H. Tonometry in three herbivorous wildlife species. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 1, n. 1, p. 21–24, 1998.

OFRI, R.; HOROWITZ, H.; KASS, P. H. How low can we get? Tonometry in the Thomson gazelle (*Giazela thiotisonl*). **Journal of Glaucottta**. v. 9, p. 187-189, 2000.

OFRI, R.; HOROWITZ, I. H.; LEVISON, M.; KASS, P. H. Intraocular pressure and tear production in captive eland and fallow deer. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 37, n. 2, p. 387–390, 2001.

OFRI, R.; HOROWITZ, H.; RAZ, D.; SHVARTSMAN, E.; KASS, P. H. Intraocular pressure and tear production in five herbivorous wildlife species. **Veterinary Record**, v. 151, p. 263-268, 2002.

OFRI, R.; JACOBSON, S.; HOROWITZ, I. H.; KASS, P. H. The effect of anesthesia and gender on intraocular pressure in lions (*Panthera leo*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Ames, v. 29, n. 3, p. 307 – 310, 1998.

OFRI, R.; KASS, P. H. Tear production in three captive wild herbivores in Israel. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 35, p. 134 – 136, 1999.

ONAR, V.; BELLI, O.; OWEN, P. Morphometric examination of red fox (*Vulpes vulpes*) from the van Yoncatepe necropolis in Eastern Anatolia. **International Journal of Morphology**, Santiago, v. 23(3) p. 253-60, 2005.

PINDER, L.; LEEUWENBERG, F. Veado-Catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Fisher 1814). In: DUARTE, J. M. B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: Blastocerus, Ozotocerus e Mazama**. Jaboticabal: Funep, 1997. p.60-68.

PIOVEZAN, U. **Historia natural, área de vida, abundância e monitoramento de uma população à montante da hidrelétrica Sérgio Motta, rio Paraná**. 2004. 120f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

PIOVEZAN, U.; TIEPOLO, L. M.; TOMAS, W. M.; DUARTE, J. M. B.; VERELA, D.; MARINHO, J. S. Marsh Deer *Blastocerus dichotomus* (Illiger 1815). In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 2010, p.66-76.

PRINCE, J. H.; DIESEM, C. D.; EGLITIS, I.; RUSKELL, G. L. The pigAS, C. C. (Ed.), **Anatomy and Histology of the Eye and Orbit in Domestic Animals**, Springfield, Illinois (1960), p. 210–230.

QIAO-GRIDER, Y.; HUNG, L. F.; KEE, C.; SMITH III, E. L. Normal ocular development in young rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). **Vision Research**. Amsterdam, v. 47, p. 1424–1444, 2007.

ROBERTS, S. R.; ERICKSON, O. F. Dog tear secretion and tear proteins. **Journal of Small Animal Practice**, London, v. 3, p.1-5, 1962.

ROSSI, R.V. **Taxonomia da Mazama Rafinesque, 1817 do Brasil**. 2000. 174f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000

ROSSI, R. V.; BODMER, R.; DUARTE, J. M. B.; TROVATI, G. Amazonian Brown Brocket Deer In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. 1 ed. Jaboticabal: Funep, 2010, p. 202-210.

RIBEIRO, A. P.; SILVA, M. L.; ROSA, J. P.; SOUZA, S. F.; TEIXEIRA, I. A.; LAUS, J. L. Ultrasonographic and echobiometric findings in the eyes of Saanen goats of different ages. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 12, n. 5, p. 313-317, 2009.

- SAITO, A.; KOTANI, T. Estimation of lacrimal level and testing methods on normal beagles. **Veterinary Ophthalmology**, Oxford, v. 4, p. 7–11, 2001
- SARNAT, B. G. Eye volume in young and adult rabbits. **Acta Anatomica**, Basel, v. 106, p. 462–467. 1980
- SARMA, K. Morphological and craniometrical studies on the skull of kagani goat (*Capra hircus*) of Jammu region. **International Journal of Morphology**, Santiago, v. 24, n. 3, p. 449-55, 2006.
- SCHIFFER, S. P.; RANTANEN, N. W.; LEARY, G. A. Biometric study of the canine eye, using A-mode ultrasonography. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 43, p. 826–830. 1982.
- SIMS, M. H. Electrodiagnostic evaluation of vision. In: GELATT, K. N. **Veterinary Ophthalmology**. 4.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p.483, 2007.
- SMYTHE, R. H. **Vision in the animal world**. St. Martin's Press, New York, 1975.
- STILES, J.; BUYUKMIHCI, N. C.; FARVER, T. B. Tonometry of normal eyes in raptors. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 55, n. 4, p. 477–479, 1994.
- TIMOTHY, J. P.; GAYLE D. H.; BOWEN, I. M. Ultrasonographic anatomy of the bovine eye. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, Oxford, v. 49, p. 172-175, 2008.
- TOMAZ, W. M. ; BECCACECI, M. D.; PINDER, L. Cervo-do-pantanal. In: DUARTE, J. M. B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: Blastocerus, Ozotocerus e Mazama**. 1. ed., Jaboticabal: Funep, 1997, p. 24-40.
- TONNU, P. A.; HO, T.; NEWSON, T.; SHEIKH, A. E.; SHARMA, K.; WHITE, E.; BUNCE, C.; GARWAY-HEATH, D. The influence of central corneal thickness and age on intraocular pressure measured by pneumotonometry, non-contact tonometry, the Tono-Pen XL, and Goldmann applanation tonometry. **British Journal of Ophthalmology**, Londres, v. 89, p. 851-854, 2005.
- VARELA, D. M.; TROVATI, R. G.; GUZMÁN, K. R.; ROSSI, R. V.; DUARTE, J. M. B. Red Brocket Deer *Mazama americana* (Erxleben 1777). In: DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. 1 ed. Funep, 2010, p. 151-159.
- VAKKUR, G. J.; BISHOP, P. O. The schematic eye in the cat. **Vision Research**, Amsterdam, v. 3, p. 357-381, 1963.

VERCAUTEREN, K. C.; PIPAS, M. J. A review of color vision in white-tailed deer. **Wildlife Society Bulletin**. v. 31, p. 684-691, 2003.

VOGLIOTTI, A. **História natural do Mazama bororo através da etnozologia, monitoramento fotográfico e radio-telemetria**. 2003.113f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

WEBER, M.; GONZALEZ, S. **Latin american deer diversity and conservation: A review of status and distribution**. *Écoscience*, 2003, p. 443-454.

WEMMER, C. **Deer –Status survey and conservation action plan**. IUCN, Gland, Switzerland: 1-106, 1998.

WILLIS, M. A.; ANDERSON, D. E.; GEMENSKY, A. J.; WILK, E. O. A.; SILVEIRA, F. Evaluation of intraocular pressure in eyes of clinically normal llamas and alpacas. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 61, p. 1542- 1544, 2000.

WHITTAKER, C. J. G.; HEATON-JONES, T. G.; KUBILIS, P. S.; SMITH, P. J.; BROOKS, D. E.; KOSAREK, C.; MACKAY, E. O.; GELATT, K. N. Intraocular pressure variation associated with body length in young American alligators (*Alligator mississippiensis*). **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 56, n. 10, p. 1380–1383, 1995.

YANASE, J.; OGAWA, H.; OHTSUKA, H. Rod and cone components in the dog eletroretinogram during and after dark adaptation. **The Journal of Veterinary Medical Science**, Tokyo, v. 57, n. 5, p. 877-881, 1995.

ZHU, L. Craniometrical studies on the skull of tibetan gazelle (*Procapra Picticaudata*). **International Journal of Morphology**, Santiago, v. 30, n. 1, p. 196-8, 2012.

ANEXO 1



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Jaboticabal



CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 013280/12 do trabalho de pesquisa intitulado "**Parâmetros oftálmicos em diferentes espécies de cervídeos brasileiros mantidos em cativeiro**", sob a responsabilidade do Prof. Dr. José Luiz Laus está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação (COBEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 03 de julho de 2012.

Jaboticabal, 03 de julho de 2012.


Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi
Coordenador - CEUA

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n CEP 14884-900 - Jaboticabal - SP - Brasil
Tel. 16 3209 2600 - fax 16 3202 4275 www.fcav.unesp.br

ANEXO 2



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
COORDENAÇÃO DE GESTÃO DO USO DE ESPÉCIES DA FAUNA



AUTORIZAÇÃO DE MANEJO DA FAUNA SILVESTRE Nº 3524.3804/2010-SP

UNIDADE EMISSORA OU CONVENIADA

SUPERINTENDÊNCIA DO IBAMA EM SÃO PAULO (SP)

FICA AUTORIZADO USO E MANEJO DA FAUNA SILVESTRE DAS ATIVIDADES DO EMPREENDIMENTO ABAIXO DESCRITO, DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES CONSTANTES DA DOCUMENTAÇÃO/ PROJETO APRESENTADA E APROVADA.

1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.1 - Empreendimento:	CRIADOURO DA UNESP/JABOTICABAL		
1.2 - Empreendedor:	UNESP JABOTICABAL		
1.3 - C.P.F./C.N.P.J.:	48.031.918/0012-87	1.4 - CTF Nº:	482508

2 - DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

2.1 - Categoria:	20.45 - CRIADOURO CIENTÍFICO DE FAUNA SILVESTRE PARA FINS DE PESQUISA		
2.2 - SubCategoria:	CRIADOUROS DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE, NATIVA E EXÓTICA PARA FINS CIENTÍFICOS (VINCULADO A INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PESQUISA)		
2.3 - Finalidade:	*****		
2.4 - Espécie(s):	(Em anexo)	2.5 - Condicionantes:	(Em anexo)

3 - ENDEREÇO

3.1 - Endereço:	Via de Acesso Prof. Paulo d. Castellane, S/N		
3.2 - Bairro:	Zona Rural		
3.3 - Município/UF:	JABOTICABAL/SP		

DATA DO DEFERIMENTO

DATA DA EMISSÃO 21/11/2012



Autorização de Uso e Manejo Nº 3524.3804/2010-SP - Pág 1/3

ANEXO 2



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
COORDENAÇÃO DE GESTÃO DO USO DE ESPÉCIES DA FAUNA



CONDICIONANTES DA AUTORIZAÇÃO PARA MANEJO DA FAUNA SILVESTRE

1. Quaisquer alterações quanto à documentação/projeto do empreendimento deverão ser precedidas de anuência do Ibama.
2. Em caso de ampliação das instalações ou de inclusão de nova espécie da fauna silvestre no plantel do empreendimento, o interessado deverá solicitar outra autorização prévia e autorização de instalação.
 - 2.1- Ao concluir as novas obras conforme planta aprovada, deverá ser solicitada vistoria dos recintos e inclusão da nova espécie na autorização de manejo da fauna silvestre já emitida.
 - 2.2- Em caso de exclusão de espécie já autorizada, o interessado deverá comunicar ao Ibama, que providenciará a retirada da espécie da autorização de manejo da fauna silvestre silvestre já emitida.
3. O desligamento do responsável técnico deverá ser oficializado ao Ibama, devendo o empreendedor apresentar, no prazo de 15 (quinze) dias, a partir do desligamento, cópia do contrato de assistência profissional ou da Anotação de Responsabilidade Técnica do novo técnico.
4. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta autorização, caso ocorra:
 - 4.1- Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou norma legal;
 - 4.2- Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização; ou
 - 4.3- Superveniência de graves riscos ambientais e da saúde pública.
5. O Ibama e os órgãos ambientais estadual, distrital ou municipal deverão ser comunicados, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha causar dano ambiental.
6. Os custos de construção, manutenção das instalações, manejo e alimentação dos espécimes da fauna silvestre serão de total responsabilidade do empreendedor, sem ônus de suas atividades ao Ibama.
7. A soltura, introdução, reintrodução ou translocação de espécimes da fauna silvestre na natureza, por pessoa física ou jurídica, somente poderá ocorrer mediante anuência do Ibama, desde que previsto em plano de manejo de fauna ou projeto de pesquisa aprovado e em concordância com norma específica.
8. Espécimes da fauna silvestre exótica ou híbridos de qualquer natureza não poderão, sob hipótese alguma, serem destinados para soltura.



Autorização de Uso e Manejo Nº 3524.3804/2010-SP - Pág 3/3

ANEXO 3

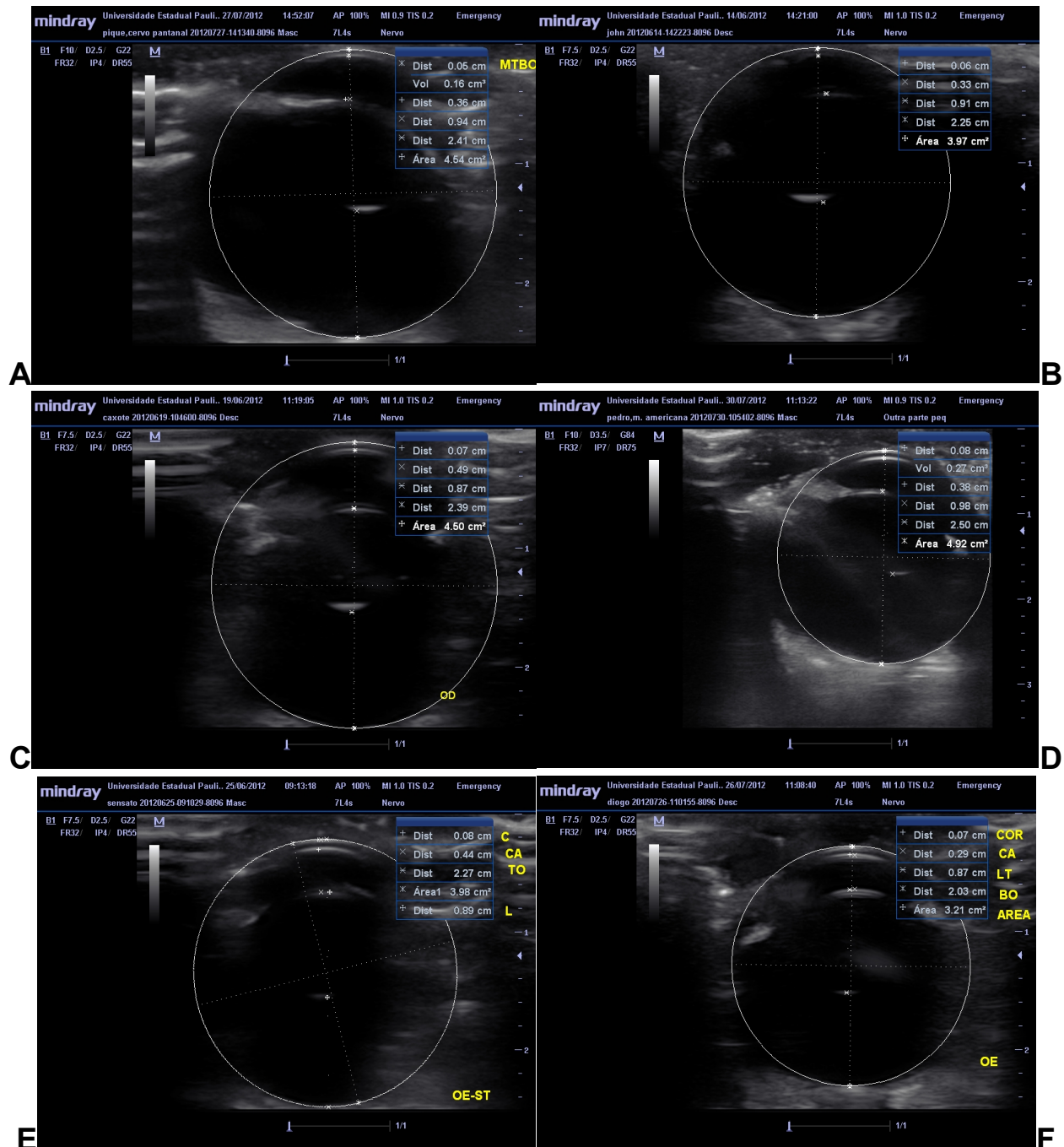
Nome	Espécie	Sexo	Peso (kg)	Local de Captura	Cor da Pelagem	Período de Atividade
Ricardo	<i>Mazama americana</i>	Macho	38	Santarém - PA	Vermelha	Noturno
Pedro	<i>Mazama americana</i>	Macho	46	Jaboticabal - SP	Vermelha	Noturno
Aladin	<i>Mazama americana</i>	Macho	37	Imperatriz - MA	Vermelha	Noturno
Natália	<i>Mazama americana</i>	Fêmea	44,2	Jaboticabal - SP	Vermelha	Noturno
Clara	<i>Mazama americana</i>	Fêmea	39	Jaboticabal - SP	Vermelha	Noturno
Palomina	<i>Mazama americana</i>	Fêmea	36,6	Marabá - PA	Vermelha	Noturno
Sensato	<i>Mazama gouazoubira</i>	Macho	25	Americana - SP	Cinza	Noturno/Crepuscular
Renner	<i>Mazama gouazoubira</i>	Macho	19,7	Piracicaba - SP	Cinza	Noturno/Crepuscular
Wilson	<i>Mazama gouazoubira</i>	Macho	17,5	Guariba - SP	Cinza	Noturno/Crepuscular
Nina	<i>Mazama gouazoubira</i>	Fêmea	17,5	Franca - SP	Cinza	Noturno/Crepuscular
Alice	<i>Mazama gouazoubira</i>	Fêmea	17	-	Cinza	Noturno/Crepuscular
Sandra	<i>Mazama gouazoubira</i>	Fêmea	17,5	Piracicaba - SP	Cinza	Noturno/Crepuscular
Teo	<i>Mazama nemorivaga</i>	Macho	15	Imperatriz - MA	Cinza	Diurno
Caxote	<i>Mazama nemorivaga</i>	Macho	15,8	Juriá - MT	Cinza	Diurno
Cléo	<i>Mazama nemorivaga</i>	Fêmea	14	-	Cinza	Diurno
Joaquina	<i>Mazama nemorivaga</i>	Fêmea	15	Macapá - PA	Cinza	Diurno
Diogo	<i>Mazama nana</i>	Macho	16	RS	Vermelha	-
Meg	<i>Mazama nana</i>	Fêmea	14,4	Jaboticabal - SP	Vermelha	-
John	<i>Mazama bororo</i>	Macho	25,2	Campina Grande do Sul - PR	Vermelha	Noturno
Paulinha	<i>Mazama bororo</i>	Fêmea	18,9		Vermelha	Noturno
Pique	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Macho	80	Foz do Iguaçu - PR	Vermelha	Diurno/Noturno
Brahma	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Fêmea		Jaboticabal - SP	Vermelha	Diurno/Noturno
Belinha	<i>Blastocerus dichotomus</i>	Fêmea		Jaboticabal - SP	Vermelha	Diurno/Noturno

Bossonaro	<i>Odocoileus virginianus</i>	Macho	31	Macapá - PA	Vermelha	-
Pampo	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Macho	26,3	Nova Xavantina-MG		Diurno

ANEXO 4

Espécie	Número de Animais em Cativeiro no Brasil	Número de Animais Estudados	Porcentagem de Estudados
<i>Mazama americana</i>	25	6	24%
<i>Mazama gouazoubira</i>	-	6	-
<i>Mazama nemorivaga</i>	6	4	66,6%
<i>Mazama nana</i>	22	2	9%
<i>Mazama bororo</i>	6	2	33,3%
<i>Blastocerus dichotomus</i>	110	3	2,72%
<i>Odocoileus virginianus</i>	1	1	100%
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	1	1	100%

ANEXO 5



Exemplos dos exames de ultrassonografia em seis diferentes espécies de cervídeos da fauna brasileira. (A) *B. dichotomus*, (B) *M. bororo*, (C) *M. nemorivaga*, (D) *M. americana*, (E) *M. gouazoubira*, (F) *M. nana*