

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta Tese
será disponibilizado somente a partir
de 19/12/2025.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

MAPEAMENTO TÉRMICO FACIAL EM BUGIO-PRETO
(*Alouatta caraya*)

ANDRÉ LUIZ MOTA DA COSTA

Botucatu – SP
2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

MAPEAMENTO TÉRMICO FACIAL EM BUGIO-PRETO
(*Alouatta caraya*)

ANDRÉ LUIZ MOTA DA COSTA

Tese apresentada junto ao Programa de
Pós-Graduação em Animais Selvagens
para a obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Teixeira

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Costa, André Luiz Mota da.

Mapeamento térmico facial em bugio-preto (*Alouatta caraya*) / André Luiz Mota da Costa. - Botucatu, 2023

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Carlos Roberto Teixeira

Capes: 50500007

1. Face. 2. Bugio-preto. 3. Olhos. 4. Primatas.
5. Termografia.

Palavras-chave: Face; Infravermelho; Olho; Primata;
Termografia.

Nome do autor: **André Luiz Mota da Costa**

TÍTULO: MAPEAMENTO TÉRMICO FACIAL EM BUGIO-PRETO (*Alouatta caraya*)

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Roberto Teixeira

Presidente e Orientador

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal - FMVZ – Unesp – Botucatu

Prof^a. Titular Dr^a. Sheila Canevese Rahal

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal - FMVZ – Unesp – Botucatu

Prof^a. Titular Dr^a. Cláudia Valéria Seullner Brandão

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal - FMVZ – Unesp – Botucatu

Prof. Dr. Pedro Enrique Navas Suárez

Faculdade das Américas

Prof. Dr. Ramiro das Neves Dias Neto

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Unaí/MG

Data da Defesa: 19 de dezembro de 2023

Aos meus pais Basílio e Nadja, por me darem um firme alicerce e incentivo perene.

Aos meus Avós Rodrigo e Paschoa, por adubarem a semente do amor aos animais.

À minha esposa Patrícia, pelo apoio e motivação de sempre.

Aos meus filhos Ique e Julio, pela inspiração diária.

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Roberto Teixeira por toda a serenidade e sapiência com que me conduziu nesse doutorado; e pelo incentivo para que eu seguisse na pesquisa, desde a defesa de minha dissertação de mestrado.

Às professoras Sheila Rahal e Valéria Brandão pelas dicas e instruções durante o doutorado.

Ao amigo Rodrigo Teixeira, grande parceiro e colega de trabalho. Obrigado por me apresentar à Termografia Infravermelha em 2013, me deixando de herança como linha de pesquisa. Agradeço também pelas amplas discussões no delineamento deste trabalho.

Às médicas-veterinárias residentes do PZMQB: Maraya Silva, Mayara Caiaffa, Cássia Gonzaga, Flora Nogueira, Marina Alvarado e Shamira Leandro, pela grande ajuda na captação das imagens dos bugios durante o projeto.

Aos meus filhos Ique e Julio, que com seus conhecimentos tecnológicos tanto me ajudaram durante o projeto.

Ao Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros por autorizar a pesquisa em suas dependências e nos animais sob seus cuidados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE ABREVIATURAS.....	VI
Resumo.....	VII
Abstract.....	VIII
1- INTRODUÇÃO.....	2
2- OBJETIVOS.....	6
3- REVISÃO DA LITERATURA.....	8
3.1- Termografia infravermelha.....	8
3.2- Janelas térmicas e mapeamento térmico.....	16
3.3- Febre.....	19
3.4- Bugio-preto (<i>Alouatta caraya</i>).....	21
3.5- Febre Amarela.....	25
4- MATERIAL E MÉTODOS.....	29
4.1- Local de estudo.....	29
4.2- Animais e recintos.....	30
4.3- Termógrafo.....	30
4.4- Captação de imagens.....	32
4.5- Interpretação das imagens.....	34
4.6- Análise estatística.....	35
5- RESULTADOS.....	37
6- DISCUSSÃO.....	40
7- CONCLUSÕES.....	44
8- REFERÊNCIAS.....	46
9- TRABALHO CIENTÍFICO.....	57

10- ANEXOS.....	67
10.1- ANEXO I - ATESTADO CEUA.....	67
10.2- ANEXO II - EXAMES LABORATORIAIS.....	68
10.3- ANEXO III - TABELA NUTRICIONAL DOS BUGIOS-PRETOS (ZOO DE SOROCABA).....	76
10.4- ANEXO IV – TABELA DE CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NOS DIAS DE CAPTAÇÃO DE IMAGENS.....	77

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Animais utilizados no estudo e suas identificações.....	30
TABELA 2 - Medianas e percentis 25 e 75% da temperatura facial, dos olhos e relação E1/SP comparados pelo Teste de Kruskal-Wallis (P<0,05).....	37
TABELA 3 - Média e desvio padrão da temperatura facial e temperatura dos olhos em cada época do ano pelo teste t (Student) P<0,05.....	38

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Imagem termográfica de bugio-preto fêmea no *software*. É possível comparar as cores no animal com as cores padronizadas na barra multicolorida do padrão *Rainbow*, à esquerda da foto. No padrão estabelecido o azul escuro representa temperaturas mais baixas ($18,5^{\circ}\text{C}$) e o branco temperaturas mais altas ($36,7^{\circ}\text{C}$).8
- FIGURA 2 - Distribuição geográfica do bugio-preto (*Alouatta caraya*).....22
- FIGURA 3 - Casal de bugios-pretos do estudo apresentando dimorfismo sexual, o macho adulto de coloração preta e a fêmea com coloração amarela.....23
- FIGURA 4 - Localização do Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” na Rua Teodoro Kaisal, 883. Município de Sorocaba – Estado de São Paulo.....29
- FIGURA 5 - Recinto dos bugios-pretos no Zoológico de Sorocaba – SP.....31
- FIGURA 6 - Termógrafo T460, modelo utilizado no estudo.....32
- FIGURA 7- A lente do termógrafo foi posicionada entre os fios da tela, melhorando a qualidade da imagem.....33
- FIGURA 8 - Imagem da tela do software FLIR Thermal Studio. Os pontos Sp1 e Sp2 mostram a temperatura ocular e a elipse E1 mensura a temperatura da área facial estudada.....34
- FIGURA 9 - Gráfico com médias de temperatura facial e ocular em cada estação do ano.....38

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C. – antes de Cristo

C – Celsius ou centígrados

Covid-19 - (Co)rona (vi)rus (d)isease, 2019

et al. – et alia (e outros)

E1- elipse 1

FA – Febre Amarela

HOR – Horizontal

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis

IUCN – International Union for Conservation of Nature (União Internacional para Conservação da Natureza)

m – metro

m² - metro quadrado

mK - miliKelvin

mm - milímetro

mrad - miliradiano

n – número

nm - nanômetro

O – Oeste

p – página

PNH- primata não humano

PZMQB – Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros

S - Sul

SARS- Severe Acute Respiratory Syndrome (Síndrome Respiratória Aguda)

Sp – média de Sp1 e Sp2

Sp1 – “spot” 1

Sp2 – “spot” 2

SP – São Paulo

VERT- Vertical

COSTA, A.L.M. Mapeamento térmico facial em bugio-preto (*Alouatta caraya*). Botucatu, 2023. 77p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

RESUMO

O bugio-preto (*Alouatta caraya*) habita diversas regiões no Brasil, Argentina, Paraguai e Bolívia e a conservação da espécie vem sendo ameaçada pelo desmatamento, construções de estradas e barragens, pela caça e por surtos de febre amarela silvestre. O estudo teve como objetivo utilizar a termografia infravermelha como ferramenta para o mapeamento da temperatura facial de bugios-pretos, com intuito de padronizar parâmetros que sirvam para diagnóstico remoto de processos febris presentes em doenças infecciosas; sem a necessidade de contenção, minimizando o estresse e priorizando o bem-estar animal. Foram avaliadas 153 imagens de um grupo de quatro indivíduos hígidos (2 machos e 2 fêmeas), mantidos sob cuidados humanos no Zoológico de Sorocaba, SP, Brasil. As imagens foram registradas pelo termógrafo FLIR T460, durante o período de um ano, perfazendo todas as estações do ano e nos períodos da manhã e da tarde, para abranger todas as variáveis climáticas da cidade onde se localiza o zoológico. Foram avaliadas as temperaturas dos olhos e da face. Os resultados mostraram que houve diferença estatística significativa nas mensurações termográficas entre os olhos e a face (teste t Student, $P < 0,05$), para todas as estações do ano avaliadas. Também foi constatada diferença significativa entre as estações do ano, tanto para a temperatura dos olhos ($P = 0,014$), como para a facial ($P < 0,001$). Os valores (média e desvio-padrão) de temperatura facial e ocular foram respectivamente: 33,0°C (2,1) e 36,5°C (1,9) no verão; 31,5°C (4,5) e 35,3°C (3,6) no outono; 30,0°C (4,3) e 35,6°C (3,9) no inverno; 30,8°C (2,9) e 35,5°C (2,1) na primavera. O uso da termografia infravermelha para mapeamento facial do bugio-preto foi efetivo, sendo possível estabelecer parâmetro confiável para as temperaturas ocular e facial.

Palavras-chave: face; infravermelho; olho; primata; termografia,.

COSTA, A.L.M. Facial thermal mapping in black-and-gold howler monkey (*Alouatta caraya*). Botucatu, 2023. 77p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

ABSTRACT

The black-and-gold howler monkey (*Alouatta caraya*) inhabits several regions in Brazil, Argentina, Paraguay and Bolivia and the conservation of the species has been threatened by deforestation, construction of roads and dams, hunting and outbreaks of wild yellow fever. The aim of this study was to use infrared thermography as a tool for mapping the facial temperature of black-and-gold howler monkeys, with the purpose of standardizing parameters that serve for the remote diagnosis of febrile processes present in infectious diseases; without the need for restraint, minimizing stress and prioritizing animal welfare. Were evaluated 153 images of a group of four healthy individuals (2 males and 2 females) kept under human care at the Sorocaba Zoo, SP, Brazil. The images were recorded by the FLIR T460 thermograph, during the period of one year, covering all seasons of the year and in the morning and afternoon periods, to cover all the climatic variables of the city where the zoo is located. Eye and face temperatures were evaluated. The results showed that there was a statistically significant difference in thermographic measurements between the eyes and the face (Student's t test, $P < 0.05$) for all seasons evaluated. A significant difference was also found between the seasons of the year, both for eye ($P = 0.014$) and facial temperature ($P < 0.001$). Mean values and standard deviations for facial and ocular temperature were respectively: 33.0°C (2.1) and 36.5°C (1.9) in the summer; 31.5°C (4.5) and 35.3°C (3.6) in the autumn; 30.0°C (4.3) and 35.6°C (3.9) in the winter; 30.8°C (2.9) and 35.5°C (2.1) in the spring. The use of infrared thermography for facial mapping of black-and-gold howler monkeys was effective, making it possible to establish a reliable parameter for eye and facial temperature.

Key-words: eye; face; infrared; primate; thermography.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Os bugios (gênero *Alouatta*) estão entre os maiores primatas do Novo Mundo, pertencem à Família Atelidae e estão classificados na Subfamília Alouattinae que engloba as nove espécies do gênero *Alouatta* (NOWAK, 1999; VERONA e PISSINATTI, 2014; BICCA-MARQUES et al., 2021). O bugio-preto (*Alouatta caraya*, Humboldt, 1812) habita diversas regiões no Brasil, Argentina, Paraguai e Bolívia (BROWN e ZUNINO, 1994; LYNCH ALFARO et al., 2015). No Brasil ocupa regiões de florestas e savanas, abrangendo os biomas do Cerrado, Pantanal, Pampas, podendo atingir até áreas de Caatinga (BICCA-MARQUES et al., 2021).

Os primatas são afetados por atividades antrópicas que causam perda, fragmentação, redução ou isolamento de suas áreas nativas (MICHALSKI & PERES, 2005). Ações antrópicas como desmatamento para expansão agropecuária (RIBEIRO et al., 2009), construções de estradas e barragens hidrelétricas e a caça para alimentação ou para comércio ilegal são os principais agravos à conservação dos primatas (RODRIGUES, 2006; HARRISON-LEVINE et al., 2019). Embora a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) classifique o bugio-preto (*A. caraya*) como espécie “Quase Ameaçada”, alguns autores sugerem a recategorização como “Vulnerável” com base na variabilidade genética limitada relatada nas populações mais ao sul do Brasil (OKLANDER et al., 2019; BICCA-MARQUES et al., 2021), na redução dramática da densidade e na perda de populações inteiras após dois surtos de febre amarela silvestre nos anos de 2008-2009 e 2016-2019 (HOLZMANN et al., 2010; BICCA-MARQUES et al., 2017; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018, 2019). Duas outras importantes doenças que acometem os primatas do Novo Mundo mantidos sob cuidados humanos são a leptospirose e a toxoplasmose, causando quadros febris e alta letalidade (VERONA & PISSINATTI, 2014).

Os bugios são descritos como o gênero mais suscetível ao vírus da febre amarela, desenvolvendo doença clínica fatal poucos dias após a infecção (VERONA & PISSINATTI, 2014). Sendo assim, como sentinelas para a detecção do vírus (KLITTING et al., 2018), têm grande importância para a vigilância epidemiológica, permitindo o estabelecimento precoce de medidas de

controle e prevenção; para tal necessita-se de ferramentas práticas e efetivas para detecção de processos febris nesses animais (BICCA-MARQUES & DE FREITAS, 2010; SICONELLI et al., 2019).

A termografia infravermelha é a técnica de inspeção não invasiva, realizada com a utilização de sistema infravermelho para a medição de temperaturas (HILSBURG-MERZ, 2008). O infravermelho é uma frequência eletromagnética naturalmente emitida por qualquer corpo, porém essa frequência está além da capacidade da visão humana (MATIAS, 2002). O equipamento que identifica e mensura essa frequência é o termógrafo, que converte a radiação infravermelha em uma imagem capaz de mostrar com clareza regiões quentes e frias, por gradiente de cores, que pode ser analisada com utilização de um *software* (SANCHES, 2009).

Dessa forma, a termografia infravermelha torna-se um método seguro e não invasivo para pesquisa nos mais diversos ramos da Medicina Veterinária (McCAFFERTY, 2007). De acordo com Bowers et al. (2009), ao estudar animais, os termovisores são usados remotamente e o indivíduo observado não é submetido à contenção física ou química, reduzindo significativamente o estresse e suas possíveis complicações, fator muito importante se tratando de animais selvagens. Na medicina veterinária os termovisores são utilizados para aferir temperatura corporal dos tecidos externos e internos. Processos fisiológicos ou patológicos afetam a temperatura de tecidos internos por aumentar ou diminuir o fluxo de sangue. Um organismo saudável possui um equilíbrio na distribuição da temperatura entre as diferentes partes do corpo e as partes anatômicas podem ser comparadas para identificar pontos mais quentes ou mais frios; e as causas do desequilíbrio térmico podem ser determinadas com base em conhecimentos de uma determinada espécie.

A técnica é melhor aplicada em animais de pelo curto, já que os pelos longos podem causar isolamento térmico do corpo e dificultar a interpretação das imagens (HILSBURG-MERZ, 2008). Em seres humanos, imagens da cabeça são frequentemente usadas na vigilância de processos febris (NG, 2005; RING et al., 2008; PASCOE & FISHER, 2010; CHEUNG et al., 2012; MARTINEZ-JIMENEZ et al., 2020). A temperatura dos olhos (ZINN et al, 1985; GEORGE et al, 2014; ZANGHI, 2016) e da face já se mostraram confiáveis

como indicativos da temperatura corpórea (GEORGE et al, 2014; IOANNOU et al., 2015).

Segundo Hilsberg-Merz (2008), o mapeamento térmico de cada espécie é fundamental para adequada interpretação do termograma. Quando se avalia imagem de uma espécie que não se conhece o mapeamento, recomenda-se fazer comparação entre espécimes ou ainda fazer diversas imagens do mesmo indivíduo em diferentes posições, para que se consiga detectar alterações térmicas compatíveis com processos patológicos.

A termografia infravermelha como tecnologia remota de aferição de temperatura, mostra-se uma excelente ferramenta para a detecção precoce de doenças febris (CHIU et al., 2005; KHAKSARI et al., 2021). Sendo a febre amarela a doença infecciosa mais prevalente e devastadora em bugios *in situ* e a toxoplasmose e leptospirose *ex situ* (VERONA & PISSINATTI, 2014), exalta-se a importância da termografia infravermelha, a qual pode detectar nos primatas os quadros febris de forma remota e previamente aos quadros graves das enfermidades (CHIU et al., 2005; HILSBURG-MERZ, 2008; KHAKSARI et al., 2021). Para a eficácia do exame termográfico em uma espécie, é fundamental o mapeamento de uma região anatômica sem pelos, que se mostre confiável como indicativo da temperatura corpórea e seja anatomicamente acessível ao registro das imagens (HILSBURG-MERZ, 2008; GEORGE et al., 2014; IOANNOU et al., 2015).

CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

O uso da termografia infravermelha para mapeamento facial do bugio-preto foi efetivo, sendo possível estabelecer parâmetro confiável para a temperatura ocular e facial, sendo que há diferença estatística importante entre elas.

Além disso, há diferença sazonal nas temperaturas ocular e facial, portanto, para cada estação do ano deve-se atentar aos valores paramétricos estabelecidos.

REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

ALGAHTANI, M.; MUKUNDAN, D. Current understanding of fever and host immunity. *Current Opinion in Pediatrics*, v. 23, p. 115-120, 2011.

ARENAS, A.; GOMEZ, F.; SALAS, R.; CARRASCO, P.; BORGE, C.; MALDONADO, A.; O'BRIEN, D.; MARTINEZ-MORENO, F.J. An evaluation of the application of infrared thermal imaging to the tele-diagnosis of sarcoptic mange in the Spanish ibex (*Capra pyrenaica*). *Veterinary Parasitology*, v. 109, p. 111–117, 2002.

ARORA, N.; MARTINS, D.; RUGGERIO, D.; TOUSIMIS, E.; SWISTEL, A.J.; OSBORNE, M.P.; SIMMONS, R.M. Effectiveness of a noninvasive digital infrared thermal imaging system in the detection of breast cancer. *The American Journal Surgery*, v.196, n.4, p.523-526, 2008.

BABCOCK CIMPELLO, L.; GOLDMAN, D.L.; KLHINE, H. Fever pathophysiology. *Clinical Pediatrics*, v.1, p.84-93, 2000.

BICCA-MARQUES, J.C.; CALEGARO MARQUES, C.; RYLANDS, A.; STRIER, K.B.; MITTERMEIER, R.; DE ALMEIDA, M.A.; CASTRO, P.H.G.; CHAVES, O.M.; FERRAZ, L.P.; FORTES, V.B.; HIRANO, Z.M.B.; JERUSALINSKY, L.; KOMALEWSKI, M.; MARTINS, W.P.; MELO, F.R.; MENDES, S.L.; NEVES, L.G.; PASSOS, F.C.; PORT-CARVALHO, M.; RIBEIRO, S.; ROMANO, A.P.M.; RUIZ-MIRANDA, C.R.; SANTOS, E.O.; SOUZA JR, J.C.; TEIXEIRA, D.S. Yellow fever threatens Atlantic Forest primates. *Science Advances*, v.3, (1):e1600946, 2017.

BICCA-MARQUES, J.C.; DE FREITAS, D.S. The role of monkeys, mosquitoes, and humans in the occurrence of a yellow fever outbreak in a fragmented landscape in south Brazil: protecting howler monkeys is a matter of public health. *Tropical Conservation Science*, v.3, p.78–89, 2010.

BICCA-MARQUES, J.C.; RUMIZ, D.I.; LUDWIG, G.; RÍMOLI, J.; MARTINS, V.; DA CUNHA, R.G.T.; ALVES, S.L.; VALLE, R.R.; MIRANDA, J.M.D.; JERUSALINSKY, L.; MESSIAS, M.R.; CORNEJO, F.M.; BOUBLI, J.P.; CORTES-ORTÍZ, L.; WALLACE, R.B.; TALEBI, M.; DE MELO, F.R. *Alouatta caraya* (amended version of 2020 assessment). *The IUCN Red List of Threatened Species* 2021: e.T41545A190414715. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T41545A190414715.en>, 2021. Acesso em 26 agosto 2023.

BICCA-MARQUES, J.C.; PRATES, H.M.; DE AGUIAR, F.R.C.; JONES, C.B. Survey of *Alouatta caraya*, the black-and-gold howler monkey, and *Alouatta guariba clamitans*, the brown howler monkey, in a contact zone, State of Rio Grande do Sul, Brazil: evidence for hybridization. *Primates*, v.49, p.246–252, 2008.

BISSONNETTE, P.B.; WATERMAN, J.M.; PETERSEN, S.D. The use of infrared thermography to noninvasively measure the surface temperature of

polar bears during bouts of social play. *Zoo Biology*, 1–7. 2022. DOI: 10.1002/zoo.21722

BLEICH, H.L.; MOORE, M.J. The role of regional body temperature in the pathogenesis of disease. *New England Journal of Medicine*, v.305, n.14, p.808-814, 1981.

BOWERS, S.; GANDY, S.; ANDERSON, B.; RYAN, P.; WILLARD, S. Assessment of pregnancy in the late-gestation mare digital infrared thermography. *Theriogenology*, v.72, p.372-377, 2009.

BROWN, A. D.; ZUNINO, G.E. Hábitat, densidad y problemas de conservación de los primates de Argentina. *Vida Silvestre Neotropical*, v.3, p.30–40, 1994.

CHEUNG, B.M.Y.; CHAN, L.S.; LAUDER, I.J.; KUMANA, C.R. Detection of body temperature with infrared thermography: accuracy in detection of fever. *Hong Kong Medical Journal*, v.18, n.4, Supplement 3, 2012.

CHIU, W.T.; LIN, P.W.; CHIOU, H.Y.; LEE, W.S.; LEE, C.N.; YANG, Y.Y.; LEE, H.M.; HSIEH, M.S.; HU, C.J.; HO, Y.S.; DENG, W.P.; HSU, C.Y. Infrared thermography to mass-screen suspected SARS patients with fever. *Asia Pacific Journal of Public Health*, v.17,n.1, p. 26-8, 2005.

CILULKO, J.; JANISZEWSKI, P.; BOGDASZEWSKI, M.; SZCZYGIELSKA, E. Infrared thermal imaging in studies of wild animals. *European Journal of Wildlife Research*, v.59, p.17-23, 2013.

COOK, N.J.; SMYKOT, A.B.; HOLM, D.E.; FASENKO, G.; CHURCH, J.S. Assessing feather cover of laying hens by infrared thermography. *Journal of Applied Poultry Research*, v.15, p.274-279, 2006.

COSTA, A.L.M.; RASSY, F.B.; CRUZ, J.B. Diagnostic applications of infrared thermography in captive Brazilian canids and felids. *Archives of Veterinary Science*, v.25, n.2, p.01-12, 2020.

DELAHANTY, D.D.; GEORGI, J.R. Thermography in equine medicine. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.147, n.3, p.235-238, 1965.

DUNBAR, M.R.; JOHNSON, S.R.; RHYAN, J.C.; McCOLLUM, M. Use of infrared thermography to detect thermographic changes in mule deer (*Odocoileus hemionus*) experimentally infected with foot-and-mouth disease. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v. 40, p.296-301, 2009.

DUNBAR, M.R.; MCARTHY, K.A. Use of infrared thermography to detect signs of rabies infection in raccoons (*Procyon lotor*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v.37, n.4, p.518-523, 2006.

DUNCAN, A.E.; TORGERSON-WHITE, L.L.; ALLARD, S.M. SCHNEIDER, T. An Evaluation of Infrared Thermography for Detection of Bumblefoot (pododermatitis) in Penguins. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v.47, n. 2, p.474-485, 2016.

DURRANT, B.S.; RAVIDA, N.; SPADY, T. CHENG, A. New technologies for the study of carnivore reproduction. *Theriogenology*, v.66, p. 1729– 1736, 2006.

EULENBERGER, K.; KÄMPFER, P. Infrared thermography in zoo and wild animals: first experiences (Die Infrarotthermografie bei Zoo- und Wildtieren: Erste Erfahrungen), *Verhandlungsbericht des 36, Int. Symp. Erkrank Zoo Wildtiere*, p. 181-183, 1994.

FLIR INSTRUMENTS. Instruments. Disponível em: <<http://www.flir.com.br/uploadedFiles/Instruments/Products/T-Series/T-Series-Brochure.pdf>>. Acesso em: 15 mai 2018.

GEORGE, W.D.; GODFREY, R.W.; KETRING, R.C.; VINSON, M.C.; WILLARD, S.T. Relationship among eye and muzzle temperatures measured using digital infrared thermal imaging and vaginal and rectal temperatures in hair sheep and cattle, *Journal of Animal Science*, v. 92, Issue 11, p. 4949–4955, 2014. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8087>.

GARCIA, E.F.V. Impressão termográfica na detecção de claudicação em cães. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, 2013. 92p.

GARNER, D.L.; UNDERWOOD, H.B.; PORTER, W.F. Use of modern infrared thermography for wildlife population surveys. *Environmental Management*, v.19, n.22, p.233-238, 1995.

HARRISON-LEVINE, A.; COVERT, H.; NORCONK, M.; SANTOS, R.; BARNETT, A.; FEARNside, P. Chapter 36 - Dams: Implications of Widespread Anthropogenic Flooding for Primate Populations. In: NOWAK, K.; BARNETT, A.; MATSUDA, I. *Primates in Flooded Habitats: Ecology and Conservation*, Cambridge, UK, 2019. p.285–292.

HEAD, M. J.; DYSON, S. Talking the temperature of equine thermography. *The Veterinary Journal*, v.162, n.3, p.166-167, 2001.

HEINTZ, M.R.; FULLER, G.; ALLARD, S. Exploratory investigation of infrared thermography for measuring gorilla emotional responses to interactions with familiar humans. *Animals*, v.9, p.604, 2019. <https://doi.org/10.3390/ani9090604>.

HILSBERG-MERZ, S. Aspects of the clinical use of infrared thermography in zoo and wild animal medicine (Aspekte zur klinischen Anwendung der Infrarot-Thermographie in der Zoo- und Wildtiermedizin), 2000, University of Leipzig (PhD dissertation).194p.

HILSBURG-MERZ, S. Infrared Thermography in Zoo and Wild Animals. In: FOWLER, M.E.; MILLER, R.E. Zoo and Wild Animal Current Therapy, Vol. 6, Saunders Elsevier, St. Louis, 2008. p.20-33.

HILSBURG-MERZ, S. Infrared-thermography in zoo animals: new experiences with this method, its use in pregnancy and inflammation diagnosis and survey of environmental influences and thermoregulation in zoo animals. Proceedings 2nd scientific meeting -European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV), Chester- England, May 21–24, 1998.

HOLMES, L.C.; GAUGHAN, E.M.; D. A. GORONDY, D.A.; HOGGE, S.; SPIRE, M.F. The effect of perineural anesthesia on infrared thermographic images of the forelimb digits of normal horses. Canadian Veterinary Journal, v.44, p.392–396, 2003.

HOLZMANN, I.; AGOSTINI, I.; ARETA, J.I.; FERREYRA, H.; BELDOMENICO, P.; DI BITETTI, M.S. Impact of yellow fever outbreaks on two howler monkey species (*Alouatta guariba clamitans* and *A. caraya*) in Misiones. Argentina. American Journal of Primatology, v.72, p.475-480, 2010.

HURLEY-SANDERS, J.L.; BOWMAN, K.F.; WOLFE, B.A.; NUTTER, F.B. SLADKY, K.K.; STOSKOPF, M.K. Use of Thermography and Fluorescein Angiography in the Management of a Chilean Flamingo With Avascular Necrosis of the Wing. Journal of Avian Medicine and Surgery, v.26, n.4, p.255-257, 2012.

IBAMA. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2015/in_ibama_07_2015_institui_categorias_uso_manejo_fauna_silvestre_cati_veiro.pdf. Acesso em: 30 ago 2023.

ICMBio. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/destaques-e-eventos/704-atualizacao-da-lista-oficial-das-especies-ameacadas-de-extincao.html>. 2022. Acesso em: 17 set 2023.

INFERNUSO, T. et al. Thermal imaging of normal and cranial cruciate ligament-deficient stifles in dogs. Veterinary Surgery. v.39, n.4, p.410-417, 2010.

IOANNOU, S.; CHOTARD, H.; DAVILA-ROSS, M. No strings attached: physiological monitoring of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) with thermal imaging. Frontiers in Behavioral Neuroscience, v.9, n.160, p.1-10, 2015.

JOHNSON, S.R.; RAO, S.; HUSSEY, S.B.; MORLEY, P.S.; DARGATZ, J. Thermographic eye temperature as an index to body temperature in ponies. Journal of Equine Veterinary Science. v.31, n. 2, p.63-66, 2011.

KHAKSARI, K.; NGUYEN, T.; HILLI, B.Y.; QUANG, T.; PERRAULT, J.; GORTI, V.; MALPANI, R.; BLICK, E.; CANO, T.G.; SHADGAN, B.; GANDJBAKHCHÉ, A.H. Review of the efficacy of infrared thermography for screening infectious

diseases with applications to COVID-19. *Journal of Medical Imaging*. v.8, issue S1, 2021.

KLITTING, R.; GOULD, E.; PAUPY, C.; DE LAMBALERRIE, X. What Does the Future Hold for Yellow Fever Virus? (I). *Genes* 9:291, 2018.

KUHN, R.A.; MEYER, W. Infrared thermography of the body surface in the Eurasian otter *Lutra lutra* and the giant otter *Pteronura brasiliensis*. *Aquatic Biology*, v.6, p.143–152, 2009.

LAFFINS, M.M.; MELLAL, N.; ALMLIE, C.L.; REGALIA, D.E. Evaluation of Infrared Thermometry in Cynomolgus Macaques (*Macaca fascicularis*). *Journal of American Association for Laboratory Animal Science*. v.56, n.1, p.84-89, 2017.

LAHIRI, B.B.; BAGAVATHIAPPAN, S.; JAYAKUMAR, T. Medical application of infrared thermography: A review. *Infrared Physics & Technology*, v.55, n.4, p.221- 235, 2012.

LEHNINGER, A.L. Biochemistry. Catabolism and the generation of phosphate bond energy. In: _____. *Biochemistry - The Molecular Basis of Cell Structure and Function*. Worth Publishers Inc. N.Y. 1975. p.363-616.

LYNCH ALFARO, J.W.; CORTÉS-ORTIZ, L.; DI FIORE, A.; BOUBLI, J.P. Comparative biogeography of Neotropical primates. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v.82, p.518–529, 2015.

LOUGHIN, C.A.; MARINO, D.J. Evaluation of thermographic imaging of the limbs of healthy dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v.68, n.10, p.1064-1069, 2007.

MARINO, D. J.; LOUGHIN, C.A. Diagnostic imaging of the canine stifle: a review. *Veterinary Surgery*, v.39, n.3, p.284-295, 2010.

MARR, C.M. Microwave thermography: a non-invasive technique for investigation of injury of the superficial digital flexor tendon in the horse, *Equine Veterinary Journal*. v.24, n.4, p.269-273, 1992.

MARTINEZ-JIMENEZ, M.A.; LOZA-GONZALEZ, V.M.; KOLOSOVAS-MACHUCA, S.E.; YANES-LANE, M.E.; RAMIREZ-GARCIALUNA, A.S.; RAMIREZ-GARCIALUNA, J.L.; Diagnostic accuracy of infrared thermal imaging for detecting COVID-19 infection in minimally symptomatic patients. *European Journal of Clinical Investigation*, v.51, n. 13474, 2021. <https://doi.org/10.1111/eci.13474>.

MATIAS, J. *Mecatrônica Atual*. Ano 1, nº3. São Paulo. Saber Ltda. 2002. p.36.

MAUCK, B.; BILGMANN, K.; JONES, D.D.; EYSEL, U.; DEHNHARDT, G. Thermal windows on the trunk of hauled-out seals: hot spots for

thermoregulatory evaporation? *The Journal of Experimental Biology*, v.206, p.1727-1738, 2003.

McCAFFERTY, D.J. The value of infrared thermography for research on mammals: previous applications and future directions. *Mammal Review*, v.37, n.3, p.207-223, 2007.

McCAFFERTY, D.J. Applications of thermal imaging in avian science. *International Journal of Avian Science*, v.155, p.4–15, 2013.

MICHALSKI, F.; PERES, C.A. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*, v.124, p.383–396, 2005.

MIKAIL, S. Termografia: diagnóstico através da temperatura. *Nosso Clínico*, v.13, n.74, p.20-24, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Monitoramento do Período Sazonal da Febre Amarela Brasil – 2017/2018. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), Informe nº 15, 28 Fev. 2018. Disponível em: https://saude.campinas.sp.gov.br/doencas/febre_amarela/2018/Informe_MS_15_F_Amarela_monitoramento.pdf. Acesso em 26 agosto 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Monitoramento de Febre Amarela Brasil 2019. Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), Informe nº 17, 3 Jun. 2019. Disponível em: <https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Imuniza%C3%A7%C3%A3o/Informe-de-Monitoramento-de-Febre-Amarela-Brasil-n17-1.pdf>. Acesso em 26 agosto 2023.

MONATH, T.P. Yellow fever: an update. *Lancet Infectious Diseases*, v.1, p. 1120, 2001.

MORTOLA, J.P. Thermographic Analysis of Body Surface Temperature of Mammals. *Zoological Science*, v.30, n.2, p.118-124, 2013.

MOTA-ROJAS, D.; PEREIRA, A.M.F.; MARTÍNEZ-BURNES, J.; DOMÍNGUEZ-OLIVA, A.; MORA-MEDINA, P.; CASAS-ALVARADO, A.; RIOS-SANDOVAL, J.; GERALDO, A.M.; WANG, D. Thermal imaging to assess the health status in wildlife animals under human care: limitations and perspectives. *Animals*, v. 12, 3558, 2022. <https://doi.org/10.3390/ani12243558>.

NARAYAN, E.; PERAKIS, A.; MEIKLE, W. Using thermal imaging to monitor body temperature of koalas (*Phascolarctos cinereus*) in a zoo setting. *Animals*, v.9, n.12, p.1094, 2019. <https://doi.org/10.3390/ani912094>

NETEA, M.; KULLBERD, B.J.; VAN DER MEER, J.W.M. Do only circulating pyrogenic cytokines act as mediators in the febrile response. A Hypothesis. *European Journal of Clinical Investigation*, v.29, n.4, p.351-356. 1999.

NG, E.Y.K. Is thermal scanner losing its bite in mass screening of fever due to SARS? *Medical Physics*, v.32, n.1, p.93 - 97. 2005.

NKRUMAH, J.D.; OKINE, E.K.; MATHISON, G.W.; SCHMID, K.; LI, C.; BASARAB, J.A.; PRICE, M.A.; WANG, Z.; MOORE, S.S.. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behaviour with metabolic rate, methane production and energy partitioning in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.84, p.145-153, 2006.

NOWAK, R.M. *Walker's Primates of the World*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, p.103-105. 1999.

OKLANDER, L.I.; MIÑO, C.I.; FERNÁNDEZ, G.; CAPUTO, M.; CORACH, D. Genetic structure in the southern most populations of black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*) and its conservation implications. *PLoS One* 12:e0185867, 2017

OKLANDER, L.; KOWALEWSKI, M.; PEKER, S.; PAVÉ, R.; AGOSTINI, I.; HOLZMANN, I. eds. "Alouatta caraya," in *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*, (Mendoza: Lista Roja de los mamíferos de Argentina), 2019.

PASCOE, D.D; FISHER, G. Comparison of core and skin surface measuring sites for the assessment of body temperature. *Thermology International*, v.19, N.1, p.35 – 42, 2010.

PHILLIPS, P.K. *Regulation of surface temperature in mammals*, Urbana-Champaign, 1992, University of Chicago (PhD dissertation).

PHILLIPS, P.K.; HEATH, J.E. An infrared thermographic study of surface temperature in the euthermic woodchucks (*Marmota monax*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, v.129, p.557-562, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA. História do Zoo. Disponível em: <<https://www.sorocaba.sp.gov.br/zoologico/historia/>>. Acesso em: 30 ago 2023.

PUROHIT, R. C. et al. Value of clinical thermography in veterinary medicine. *Auburn Veterinarian*, v.33, n.3, p.104-108, 1977.

RAINWATER-LOVETT, K.; PACHECO, J.M.; PACKER C.; RODRIGUEZ, L.L. Detection of foot-and-mouth disease virus infected cattle using infrared thermography. *Veterinary Journal*, v.180, n.3, p. 317-24, 2009.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*; v.142, p.1141–1153, 2009.

RING, E.F.J.; JUNG, A.; ZUBER, J.; RUTOWSKI, P.; KALICKI, B.; BAJWA, U. Detecting fever in Polish children by infrared thermography. 9th International Conference on Quantitative InfraRed Thermography, Krakow, Poland. 2008.

ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B. Utilização de termografia de infravermelho na medicina veterinária e na produção animal. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. v.2, n.3, p.73-84, 2014.

ROBERTSHAW, D. Temperature regulation and the thermal environment. In: REECE, W.O. *Dukes Physiology of Domestic Animals*. Comstock Pub Associates. N.Y. 2004, p.962-973.

RODRIGUES, M. Hidroelétrica, ecologia comportamental e resgate de fauna: uma falácia. *Nature Conservation*, v.4, p.29–38, 2006.

ROMANO, A.P.M. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária*. Cap. 59. Febre Amarela. v. 2. 2ª edição. Ed. Roca, 2014.

ROSS, S.R.; LAKE, B.R.; FULTZ, A.; HOPPER, L.M. An evaluation of thermal imaging as a welfare monitoring tool for captive chimpanzees. *Primates*, v. 62, p. 919–927, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10329-021-00943-5>.

ROWE, M.F.; BAKKEN, G.S.; RATLIFF, J.J.; LANGMAN, V.A. Heat storage in Asian elephants during submaximal exercise: behavioral regulation of thermoregulatory constraints on activity in endothermic gigantotherms. *The Journal of Experimental Biology*, v.216, p.1774-1785, 2013.

SANCHES, I.J. Sobreposição de imagens de termografia e ressonância magnética: uma nova modalidade de imagem médica tridimensional. 2009. 168p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

SANDEL, U.; KIEFER, A.; PRINZINGER, R.; HILSBURG, S. Behavioural thermoregulation in greater mouse-eared bats, *Myotis myotis*, studied by infrared thermography, *Myotis*, 41/42, p.129-142, 2004.

SCHAEFER, A.L.; COOK, N.J.; TESSARO, S.V.; DEREGT, D.; DESROCHES, G.; DUBESKI, P.L.; TONG, A.K.W.; GODSON, D.L. Early detection and prediction of infection using infrared thermography. *Canadian Journal of Animal Science*, v.84, n.1, p.73-80, 2004.

SCHAEFER, A.L.; COOK, N.J. Heat generation and the role of infrared thermography in pathological conditions. In: LUZI, F.; MITCHELLI, M.; COSTA, L.N.; REDAELLI, V. *Thermography: current status and advances in livestock animals and in veterinary medicine*. V.92. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche di Brescia. Ed. Cura Della, 2013.

SCHAEFER, A.L.; PERRY, B.J.; COOK, N.J.; MILLER, C.C.; CHURCH, J.S.; TONG, A.K.W.; STENZLER, A. Infrared detection and nitric oxide treatment of bovine respiratory disease. *Online Journal of Veterinary Research*, v.10, n.1, p.7-16, 2005.

SICONELLI, M.J.L.; ESPÓSITO, D.L.A.; MORAES, N.C.; RIBEIRO, J.M.; PERLES, L.; DIAS, M.A.; CARVALHO, A.A.B.; WERTHER, K.; FERNANDES, N.C.C.A.; IGLEZIAS, S.A.; BÜRGER, K.P.; FONSECA, B.A.L.; CHOCHLAKIS, D. The importance of coordinated actions in preventing the spread of yellow fever to human populations: the experience from the 2016-2017 yellow fever outbreak in the northeastern region of São Paulo State. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*, p.1–11, 2019. doi: 10.1155/2019/9464768

SIKOSKI, P.; BANKS, M.L.; GOULD, R.; YOUNG, R.W.; WALLACE, J.M.; NADER, M.A. Comparison of rectal and infrared thermometry for obtaining body temperature in cynomolgus (*Macaca fascicularis*). *Journal of Medical Primatology*, v.36, p.381-384, 2007.

SOUZA, R. P.; FOSTER, P. G.; SALLUM, M. A. M. *et al.* Detection of a new yellow fever virus lineage within the South American genotype I in Brazil. *Journal of Medical Virology*, v.82, p.175185, 2010.

STRÖMBERG, B. Morphologic, thermographic and ^{133}Xe clearance studies on normal and diseased superficial digital flexor tendons in race horses, *Equine Veterinary Journal*, v.5, p.156-161, 1973.

ŠUMBERA, R.; ZELOVÁ, J.; KUNC, P.; KNÍZKOVÁ, I.; BURDA, H. Patterns of surface temperatures in two mole-rats (Bathyergidae) with different social systems as revealed by IR – thermography. *Physiology & Behaviour*, v.92, p.526-532, 2007.

TEIXEIRA, R.H.F.; COSTA, A.L.M.; MUROLLO, N.D.; FRANCO, P.N.; FELIPPI, D.A.; BURINI, C.H.P. Fibrossarcoma em onça-pintada (*Panthera onca*): uso da termografia associada à citologia aspirativa como auxílio diagnóstico. *Clínica Veterinária*, v.22, p.72-78, 2017.

TEIXEIRA, R.H.F.; BUTTI, T.E.M.; COSTA, A.L.M. Exames *post mortem* em primatas não humanos durante epizootia de febre amarela na região metropolitana de Sorocaba, SP, Brasil. *Clínica Veterinária*, v.3, n. 137, p.32-42, 2018.

THURNHAM, D.I.; McCABE, G.P. Influence of infection and inflammation on biomarkers of nutritional status with an emphasis on vitamin A and iron. In: World Health Organization. Report: Priorities in the assessment of vitamin A and iron status in populations, Panama City, Panama, 15–17 September 2010. Geneva, World Health Organization, 2012.

TURNER, T. Thermography in lameness diagnosis, *Equine Veterinary Data*, v.14, n.11, p. 206-207, 1993.

VADEN, M.F.; PUROHIT, R.C.; McCOY, M.D.; VAUGHAN, J.T. Thermography: a technique for subclinical diagnosis of osteoarthritis, *American Journal of Veterinary Research*, v.41, p.1175-1180, 1980.

VANREETH, K. Cytokines in the pathogenesis of influenza. *Veterinary Microbiology*, v.74, p.109-116, 2000.

VASCONCELOS, P.F.C. Febre amarela. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.36, n.2, p. 275-293, março/abril, 2003.

VERONA, C.E.; PISSINATTI, A. In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de Animais Selvagens – Medicina Veterinária*. Cap.34. Primatas do Novo Mundo. v.1. 2ª edição. Ed. Roca, 2014.

VON SCHWEINITZ, D.G. Thermographic diagnostics in equine back pain, *Veterinary Clinics of North American: Equine Practice*, v. 15, n.1, p. 161-177, 1999.

WALDSMITH, J.K. Real time thermography: a diagnostic tool for the equine practitioner, *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners*, 38th Annual Convention, p.455-467, 1992.

WEATHER SPARK. Clima e condições meteorológicas médias em Sorocaba o ano todo. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/y/30153/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Sorocaba-Brasil-durante-o-ano/>>. Acesso em: 06 jan 2024.

WEISSENBOCK, N.M.; WEISS, C.M.; SCHWAMMER, H.M.; KRATOCHVIL, H. Thermal windows on the body surface of African elephants (*Loxodonta africana*) studied by infrared thermography. *Journal of Thermal Biology*, v.35, p.182-188, 2010.

ZANGHI, B.M. Eye and ear temperature using infrared thermography are related to rectal temperature in dogs at rest or with exercise. *Frontiers in Veterinary Science*, v.3, n.111, p.1–9, 2016.

ZINN, K.R.; ZINN, G.M.; JESSE, G.W.; MAYES, H.F.; ELLERSIECK, M.R. Correlation of noninvasive surface-temperature measurement with rectal temperature in swine. *American Journal of Veterinary Research*, v.46, n.6, p.1372–1374, 1985.

ZUNINO, G.E.; GONZÁLEZ, V.; KOWALEWSKI, M.; BRAVO, S. *Alouatta caraya Relationships among habitat, density and social organization*. Primate Report, v.61, p.37–46, 2001.