

Evaluación de los parámetros hematológicos, bioquímica sérica y electroforesis de proteínas séricas de primates (*Alouatta caraya*) en cautiverio en el Estado de São Paulo, Brasil

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Cristiane Maria Fernandes de Melo^{1*}, Edmilson Rodrigo Daneze¹, Jorge Alfonso Morales-Donoso¹, Márcia Ferreira da Rosa Sobreira²

¹*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, São Paulo, Brasil*

²*Departamento de Patologia Clínica Veterinária, Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, São Paulo*
crisalicemelo@gmail.com

Recibido: 18 de julio 2018, Aprobado: 15 de diciembre de 2019 y Actualizado: 27 de diciembre de 2018

DOI: 10.17151/vetzo.2019.13.1.3

RESUMEN. Introducción: los parámetros sanguíneos de animales domésticos y silvestres varían conforme a las características ambientales de las regiones en que se encuentran y a las características individuales como sexo, especie y edad. **Objetivos:** Estimar los parámetros hematológicos, bioquímicos y proteinograma sérico, para uso como valores de referencia fisiológicos de primates *Alouatta caraya* mantenidos en cautividad. **Métodos:** Se recolectó sangre de 27 primates *Alouatta caraya* en cautiverio bajo anestesia para hemograma, bioquímica sanguínea y electroforesis de proteínas. Los valores obtenidos fueron presentados como medias y desviación estándar y comparados mediante una prueba Tukey. Se estableció un nivel de significancia del 5%. Resultados: Se observaron diferencias significativas en relación con el conteo total de leucocitos de esta población en comparación con animales de vida libre. **Conclusiones:** El estrés sufrido a la hora de la inmovilización de los animales influyó en el eritrograma y conteo total de leucocitos en comparación con animales en vida libre. Este estudio brinda valores de referencia para primates *Alouatta caraya* en cautiverio.

Palabras clave: Atelidae, hemograma, mono aullador negro, primates neotropicales, proteínas de fase aguda

Evaluation of hematological parameters, serum biochemistry and electrophoresis of serum proteins in primates (*Alouatta caraya*) in captivity in the State of São Paulo, Brazil

ABSTRACT. Introduction: The blood parameters of domestic and wild animals change according to both the environmental characteristics of their habitat regions in which they are found and the individual characteristics such as sex, species and age. **Aims:** to estimate the hematological, biochemical and serum proteinogram parameters for use as physiological reference values of *Alouatta caraya* primates kept in captivity. **Methods:** Blood was collected from 27 *Alouatta caraya* primates in captivity under anesthesia for blood count, blood biochemistry and protein electrophoresis. The values obtained were presented as means and standard deviation and compared using a Tukey test. A level of significance of 5% was established. **Results:** Significant differences were observed in relation to the total white blood cell count of this primate population compared to free-living animals. **Conclusions:** The stress suffered at the time of immobilization of the animals influenced the erythrogram and total white blood cell count compared to animals in free life. This study provides reference values for *Alouatta caraya* primates in captivity.

Key words: Atelidae, blood count, howler monkey, neotropical primates, acute phase proteins

Introducción

Los primates del género *Alouatta* (Lacépède, 1799) son animales arborícolas, de gran tamaño, herbívoros, con el cuerpo macizo y largo pelaje. Estos representantes de la suborden Platyrrhine (primates del nuevo mundo) habitan en la zona tropical, desde el sur de México hasta el norte de Argentina (Groves, 2005), se encuentran constituidos actualmente por 13 especies (Gregorin, 2006). La especie *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) posee en la actualidad una distribución que abarca el norte de Argentina (Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones y Santa Fe), Bolivia, Brasil (Bahía, D.F, Góias, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo) y Paraguay. Es considerado por la Lista Roja de la UICN como especie no amenazada, sin embargo, en algunas regiones su hábitat se encuentra fragmentado por la deforestación, lo que reduce el bosque primario, fuente primaria de su alimentación (IUCN, 2018).

Estudios desarrollados con *Alouatta caraya* sobre hematología y bioquímica sanguínea en Brasil, fueron desarrollados por Satake (2006) y Flaiban et al. (2009) en Paraná; Ribeiro (2015) en Tocantins; Sánchez-Sarmiento et al. (2015) en São Paulo. Todos los estudios, hasta el momento, fueron realizados con animales de vida libre. Este trabajo es el primero que aborda la evaluación de animales de cautiverio, lo que fundamenta la

realización de exámenes clínicos periódicos que estimen el estado de salud general de los animales, una variación en cualquier componente sanguíneo representa un indicio de enfermedad o alteración en el estado de salud general.

La rutina de exámenes periódicos como hemograma y perfil bioquímico da soporte a un manejo clínico sanitario más eficiente en animales de cautiverio. Existe una preocupación por parte de los investigadores en establecer parámetros hematológicos y bioquímicos de acuerdo con cada región, ya que fue documentado que factores como el clima y altitud son factores que influyen en estos parámetros (Ferreira, 2009). Campbell (2006) al analizar hemogramas de primates, mostró que los constituyentes del eritrograma varían dependiendo del sexo y edad de los individuos. Por tanto, los valores hematológicos y de bioquímica sanguínea varían de acuerdo con los estados fisiológicos normales, sexo, edad, localización geográfica y entre primates de vida libre o cautiverio.

Así, se hace necesario aportar datos básicos, imprescindibles para el manejo clínico de esta especie de primate, describiendo en este estudio los parámetros hematológicos, bioquímicos y electroforéticos proteicos de la especie *Alouatta caraya*, como una referencia para facilitar la interpretación de exámenes de laboratorio y manejo de animales mantenidos en estado de cautividad.

Material y Métodos

Animales de estudio

Se recolectó sangre de 27 primates *Alouatta caraya* de cautiverio en nueve municipios del Estado de São Paulo, Brasil: Zoológico de Ilha Solteira, Zoológico Municipal Missina Palmeira Zancanerem Catanduva, Zoológico Municipal Joaquim Garcia Franco em Guaíra, Zoológico Themas do Laranjais en Olímpia, Bosque Municipal Fábio Barreto en Ribeirão Preto, Zoológico Municipal de Guarulhos, Parque Municipal Quinzinho de Barros en Sorocaba, Centro de Medicina e Pesquisa em Animais Selvagens (CEMPAS) en Botucatu, y Projeto Mucky, en la ciudad de Itu (figura 1).

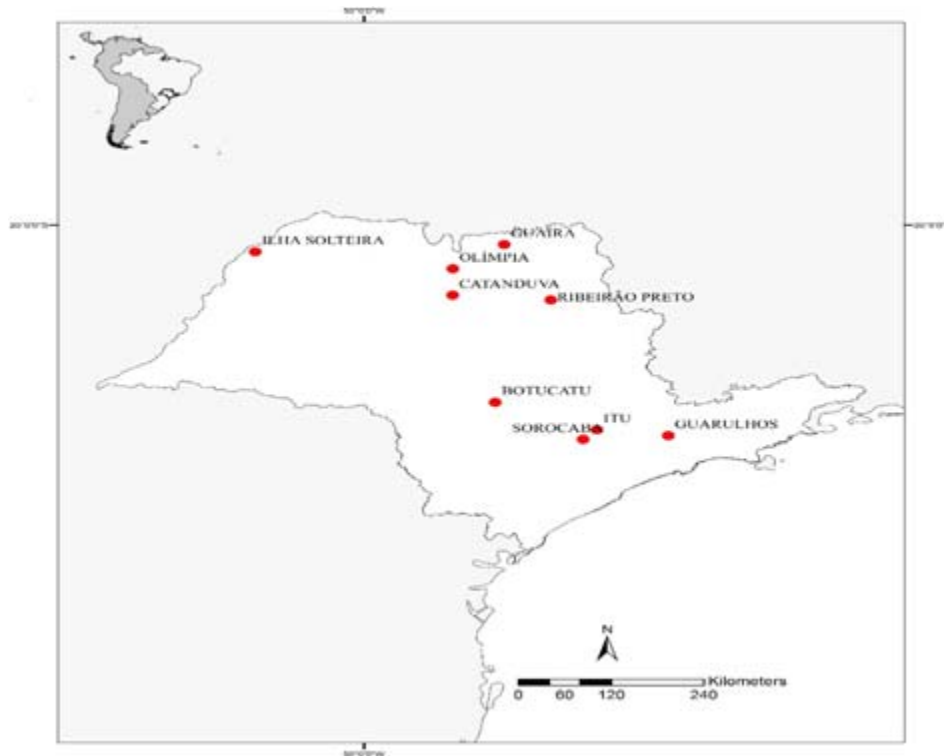


Figura 1. Municipios de realización de las coletas de sangre de primates *Alouatta caraya* de cautiverio en el Estado de São Paulo, Brasil, 2018.

Inicialmente, los animales fueron inmovilizados con contención física y conducidos a una sala de procedimientos ambulatorios, fueron anestesiados con asociación de clorhidrato de tiletamina/ clorhidrato de zolazepan en dosis de 6 mg/kg por vía intramuscular. Para la toma de sangre, fue realizada la antisepsia de la región de la vena cefálica y se recolectaron 3 mL de sangre en tubos con 7,2 mg de ácido acetil etilenodiamino tetra-acético dipotásico (K2EDTA) para la realización del hemograma.

Análisis hematológicos

Luego de la homogeneización, se realizaron los conteos globales de eritrocitos, leucocitos y plaquetas, así como la determinación del volumen globular (VG), concentración de hemoglobina (Hgb), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM), con ayuda de un contador automático de células (HORIBA Analisador, modelo ABS Micros ESV 60). El conteo diferencial de leucocitos busca determinar el porcentual de basófilos, eosinófilos, neutrófilos en diferentes etapas de maduración, linfocitos y monocitos, fue obtenida en microscopía óptica (aumento de 1.000 veces), a partir del examen de frotis sanguíneos teñidos a base de Romanowsky modificado.

Bioquímica sanguínea

Para análisis de bioquímica sanguínea, se recolectaron 2 ml de sangre de la vena cefálica, en tubos con activador de coágulo, y posteriormente, sometidos a centrifugación por 10 minutos (1,529 G). Las muestras de suero fueron conservadas en nitrógeno líquido (-196°C) hasta el momento de los análisis. Para los análisis bioquímicos se utilizaron conjuntos de reactivos químicos comerciales de LABTEST® Diagnóstica, a fin de determinar las concentraciones de urea, creatinina, y las actividades de alanina aminotransferasa (ALT) y fosfatasa alcalina (FA) en un espectrofotómetro semiautomático (Labquest/ Labtest - Lagoa Santa – Minas Gerais – Brasil). Todos los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria “Profesor Dr. Joaquim Martins Ferreira Neto” del Hospital Veterinario “Governador Laudo Natel” de la FCAV/UNESP en Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

Electroferograma de proteínas séricas

Las electroforesis de proteínas se realizaron con muestras de suero sanguíneo en el Laboratorio de Apoyo del Departamento de Clínica y Cirugía Veterinaria de la FCAV-UNESP a través de la técnica SDS-Page (Laemmli, 1970). Las corridas electroforéticas fueron realizadas en miliamperaje pre-fijada en 20 mA para el gel de corrida y de 25 mA para el gel de separación, siendo la duración media de 5 horas y 30 minutos. El gel fue teñido con azul brillante de Coomassie y el exceso de colorante fue retirado con solución de 250 ml de metanol, 100 ml de ácido acético glacial e 1.000 ml de agua destilada. La lectura del gel fue realizada en densitómetro computadorizado (SHIMADZU CS-9301-Japan).

Análisis estadístico

Se evaluaron las medias y desviación estándar para todos los parámetros evaluados en los análisis hematológicos, bioquímicos y electroforéticos. Posteriormente, se aplicó el Test de Tukey para comparación de las medias entre los sexos al nivel de significancia de 5%. Los análisis estadísticos fueron procesados en el software Statistica versión 7.0 (Statsoft, 2004).

Resultados y Discusión

Este es el primer estudio realizado con este primate en cautiverio en el Estado de São Paulo. Se obtuvieron parámetros hematológicos, bioquímicos y de electroforesis de proteínas en 27 individuos de la especie *Alouatta caraya*. En la [tabla 1](#) se brindan

valores promedio, desviación estándar, valor mínimo y máximo de los valores hematológicos.

Tabla 1. Análisis hematológico de 27 *Alouatta caraya* cautivos en el Estado de São Paulo, Brasil, 2018.

Parámetros evaluados	Promedio	DE	Mínimo	Máximo
Eritrocitos (x10 ⁶ /ul)	4,35	0,84	3,58	6,16
Volumen globular (%)	37,54	5,25	29,3	54
Hemoglobina (g/dl)	12,6	1,72	10,5	17,5
VCM (fl)	86,26	6,62	74	99
HCM (pg)	29,24	2,82	25,1	35,9
CHCM (%)	33,63	1,99	30,2	37,4
Leucocitos (x10 ³ /ul)	12,28	4,36	5,9	22,7
Neutrófilos segmentados (x 10 ³ /ul)	71,5	3,15	20	35
Neutrófilos en banda (x10 ³ /ul)	7,1	3,1	0,0	2,0
Eosinófilos (x 10 ³ /ul)	2,29	1,9	0	8
Basófilos (x 10 ³ /ul)	1,3	4,8	0	1
Linfocitos (x 10 ³ /ul)	38,68	1,9	10	50
Monocitos (x 10 ³ /ul)	9,6	7,8	3	10
Plaquetas (x 10 ³ /ul)	271,33	134,2	44	538

VCM: Volumen corpuscular medio, HCM: Hemoglobina corpuscular media, CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media.

En general, los parámetros hematológicos evaluados fueron ligeramente mayores a los obtenidos por Flaiban et al. (2009) y Ribeiro (2015), quienes obtuvieron valores para *Alouatta caraya* en vida libre, se observaron ciertas diferencias para el conteo de eritrocitos (4,4–4,2 x10⁶/Ul), volumen globular (39,4–35,2%) y hemoglobina (13,13–11,9g/dl) para machos y hembras, respectivamente, a lo reportado previamente. Esto puede deberse a una contracción esplénica, que ocurre en situaciones de estrés, aumentando los valores en el hematocrito, conteo de eritrocitos y concentración de hemoglobina (Thrall, 2004). El manejo de especies silvestres en cautiverio es un punto esencial cuando se busca establecer un padrón de referencia. Carlos-Erao et al. (2016), trabajando con *Alouatta seniculus*, encontró una variación de VCM, HCM y CMCH en relación con los individuos en cautiverio; sin embargo, estas variaciones no se encuentran acompañadas de disminución significativa de glóbulos rojos ni hemoglobina, como observado también en este estudio, por lo cual no estaría en discusión algún tipo de anemia.

En este estudio ocurrieron diferencias significativas con relación al conteo total de leucocitos de la población de *Alouatta caraya*, los leucocitos son las principales células que sufren alteración en respuesta al estrés agudo (Dhabhar, 2002), este estímulo

adaptativo genera un efecto en la función inmunológica que, sobre condiciones de estrés agudo, como captura, transporte y manipulación, promueve inmuno-estimulación (Fowler, 1978).

Tabla 2. Análisis hematológico de 27 *Alouatta caraya*, de acuerdo con el sexo, en cautiverio en el Estado de São Paulo.

Sexo	Machos (n=15)			Hembras (n=12)		
	Promedio	DE	Max-Min	Promedio	DE	Max -Min
Parámetros evaluados						
Eritrocitos (x10 ⁶ /ul)	4,47	0,59	6,16 – 3,73	4,20	0,40	4,91-3,58
Volumen globular (%)	39,40	5,90	54 -30,9	35,22	3,18	38,7-29,3
Hemoglobina (g/dl)	13,13	1,93	17,5-10,6	11,93	1,17	13,8-10,5
VCM (fl)	87,85	6,01	99-80	84,28	7,06	98-74
HCM (pg)	29,71	3,00	35,9-26,5	28,66	2,59	35,3-25,1
CHCM (%)	33,37	2,18	37,4-30,6	33,97	1,76	36-30,2
Leucocitos (x10 ³ /ul)	13,2	5,1	22,9-5,9	11,06	2,9	19,4-7,9
Neutrófilos segmentados (x 10 ³ /ul)	7,3	3,8	12,7-2	6,9	2,1	10,4-2,6
Neutrófilos en banda (x10 ³ /ul)	4,2	7,2	2-0	2,5	4,5	11,6-0
Eosinófilos (x 10 ³ /ul)	2,3	2	8-0	2,1	1,7	5,1-0
Basófilos (x 10 ³ /ul)	2,4	6,3	1,8-0	0	0	0-0
Linfocitos (x 10 ³ /ul)	4,6	2	10,4-2	2,8	1,2	5,4-1
Monocitos (x 10 ³ /ul)	9,6	7	2,8-0	9,6	9	3,2-1,3
Plaquetas (x 10 ³ /ul)	258,8	139,2	44-538	287,43	135,2	66-532

VCM: Volumen corpuscular medio, HCM: Hemoglobina corpuscular media, CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media

Los valores de volumen corpuscular medio (VCM) y hemoglobina corpuscular media (HCM) variaron cuando comparamos los valores con individuos de vida libre, en este estudio observamos una disminución de estos valores, tanto en relación al promedio de machos cuanto al de hembras. Sin embargo, el valor de HCM para el promedio de las hembras analizadas por Flaiban et al. (2009) fue menor en relación con los animales analizados en este estudio. Ya para el valor de hemoglobina corpuscular media (CMCH), el promedio para los animales de cautiverio fue menor que lo encontrado en vida libre, a excepción del promedio para las hembras en lo relatado por Ribeiro (2015), donde este valor es mayor.

Los valores de leucocitos encontrados en esta población (σ 13,2 \pm 5,1 y ϕ 11,06 \pm 2,9), comparados, en promedio y desviación estándar, fueron inferiores a los machos y hembras *Alouatta caraya* de vida libre de Sánchez-Sarmiento et al. (2015) (σ 20,48 \pm 7,26, ϕ 18,78 \pm 10,39) en el Estado de São Paulo. Sin embargo, los valores observados en este estudio son mayores a los relatados por Flaiban et al. (2009) y Ribeiro (2015), a excepción del promedio de hembras de Ribeiro (2015). Podemos suponer que los animales de este estudio se encontraban sobre situación de estrés, debido al manejo en la hora de la contención en cautiverio. No obstante, este nivel de estrés es menor con relación a los animales capturados por Sánchez-Sarmiento et al. (2015), en este estudio se brinda un valor de referencia, con contención manual para la anestesia y toma de muestras de animales en cautiverio.

Tabla 3. Análisis bioquímico de 13 *Alouatta caraya*, en cautiverio en el Estado de São Paulo, Brasil, 2018.

Parámetros evaluados	Promedi o	DE	Mínimo	Máximo
Creatinina (mg/dl)	0,98	0,31	0,6	1,7
Urea (mg/dl)	36,92	4,98	11	51
ALT (UI/l)	6,92	3,2	5	15
Fosfatasa alcalina (UI/l)	355,0	326,8	11	1177

ALT: alanina aminotransferasa.

Se sometieron 13 animales *Alouatta caraya* a análisis bioquímicos con las medias observadas (36,92 \pm 4,98 mg/dl) fueron superiores a los observados en animales de vida libre por Vié et al. (1998) (σ 9,41,2, ϕ 9,0 \pm 1,2mmol/l) en *Alouatta seniculus* en la Guyana Francesa y Rovirosa-Hernández et al. (2012) (σ 28,89 \pm 2,57, ϕ 26,75 \pm 1,36mg/dl) en *Alouatta pigra* en México. Situaciones como estado de hidratación, captura, contención, dieta hiperprotéica pueden haber contribuido para el aumento de urea sanguínea de los animales

La evaluación de la integridad hepática de *A. caraya* mensurada por medio de los niveles de fosfatasa alcalina, en esta investigación los valores se encienden elevados en relación con otras especies del mismo género. Esto puede haber sido consecuencia de la alimentación con ración canina a que los animales de algunas localidades eran sometidos, una vez que los monos aulladores son herbívoros (Souza-Júnior, 2007), y esto pudo haber provocado un aumento en los valores de FA. Los resultados observados (355,0 \pm 326,8 UI/l) fueron superiores a los de Rovirosa-Hernández et al. (2012), en su estudio con *Alouatta pigra*, en que los machos fueron de (236,5 \pm 74,24 UI/l) y en las hembras de (215 \pm 114,55 UI/l). Estos autores también consideraron los valores de fosfatasa alcalina arriba de lo normal, destacando problemas hepáticos en los primates evaluados.

Tabla 4. Resultados de análisis del proteinograma obtenidos por electroforesis en gel de poliacrilamida con dodecil sulfato de sodio (SDS-PAGE), en el Estado de São Paulo, Brasil, 2018.

mg/dl	Promedio	DE	Mínimo	Máximo
Proteína total	7985	1691	4000	11400
IgA	149,7	47,6	13	200
Ceruloplasmin	62,85	54,61	150	250
a				
Transferrina	658,0	396,08	260	1150
Albumina	5476,1	1237,4	3160	8300
IgG pesada	1219,8	458,21	150	2070
Haptoglobina	78,20	50,68	23	250
Alfa 1 anti-tripsina	12,92	12,42	0,4	40
PM 22	11456	43,63	26	690

IgA: Inmunoglobulina A, IgG: Inmunoglobulina G, PM22: proteína de peso molecular 22

En el caso de los monos aulladores, así como para muchas especies de primates neotropicales, poco se ha documentado al respecto del metabolismo proteico (Almosny, 2009). Debido a los cambios en la dieta de acuerdo a las diferentes épocas del año y los niveles proteicos son diferentes, como consecuencia de esto, se torna complejo la comprensión de los niveles consumidos por primates (Yunes, 2016). En el estudio de (Satake, 2006) con *Alouatta caraya* también fueron observados las proteínas: inmunoglobulina A, ceruloplasmina, transferrina, albumina, inmunoglobulina G de cadena pesada, haptoglobina, inmunoglobulina G de cadena liviana.

Conclusión

En las condiciones del presente estudio se puede concluir que es estrés a la hora de la inmovilización de los animales influenció en los parámetros hematológicos y conteo total de leucocitos, cuando comparados con animales de vida libre. Este estudio brinda valores de referencia para *Alouatta caraya* en cautiverio con inmovilización manual para la toma de muestras.

Referencias bibliográficas

Almosny, N.R.P. **Patologia Clínica em Primatas**. In: Kindlovits A; Kindlovits L M. (Eds). *Clínica e Terapêutica em Primatas Neotropicais*. 2.ed. Rio de Janeiro: L. F. Livros, 2009. 69-88p.

Campbell T.W. **Hematologia de mamíferos: animais de laboratório e espécies variadas**. In: Thrall M.A; Campbell T.W; DeNicola D; Fettman M.J; Lassen E.D; Rebar A; Weiser G; (Eds) *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*. 1.ed. Roca: Rio de Janeiro, 2006. 201-214p.

Carlos-Eraza, N., Pomahuacre-Gómez, E., Recuenco-Rojas, F. et al. Parámetros hematológicos del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) mantenido en cautiverio en el departamento de Madre de Dios, Perú. **Veterinária e Zootecnia**, v. 10, n. 2, p. 42-52, 2016.

Dhabhar, F.S. Stress-induced augmentation of immune function: The role of stress hormones, leukocyte trafficking, and cytokines. **Brain, Behavior and Immunity**, v. 16, p. 785-798, 2002.

Ferreira A.F. **Perfis hematológicos e bioquímicos de macacos-prego (Cebus spp., Erxlebe, 1777) mantidos em cativeiro no Estado da Paraíba**. Recife, Brasil. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2004. 114p. Tese (Dissertação de Mestrado em Patologia Clínica Veterinária).

Flaiban, K.K.M.C.; Spohr, K.A.H.; Malanskil L.S. et al. Valores hematológicos de bugios pretos (*Alouatta caraya*) de vida livre da região do Alto Rio Paraná, sul do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, p. 628-634, 2008.

Fowler, M.E. **Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals**. In: [s.n] Ames. Iowa State University Press, 1978. 332p.

Gregorin, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.

Groves, C.P. **Mammals Species of the World**. In: Wilson, D.E; Reeder, D. M (eds.). [s.n]. 3 ed. Baltimore: Johns Hopkins University press. 2005, 148p.

Humboldt, A. de. **Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée, faites dans l'ocean Atlantique, dans l'interieur du nouveau continent et dans la mer du sur pendant les annes 1799, 1801, 1802, et 1803**. In: A. de Humboldt & A.

Bompland (eds). Voyage aux régions séquinoxales du nouveau continent, fait en 1799-1804. Paris, v. 1, 1812, 368p.

International Union of Conservation of Nature - IUCN. Fernández-Duque E., Wallace RB, Rylands AB. *Alouatta caraya*. 2008. Disponible en: <Link>Accesado en: 13/04/2018.

Lacépède, B.G.E. de la V. **Tableau des divisions, sous-divisions, ordres et genres des Mammifères**. In: [s.n] Paris. Plassan, 1799. 18 p.

Laemmli, U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. **Nature**, v. 227, n. 5259 p. 680-685, 1970.

Ribeiro, C.L.B., Melo-Reis, P.R., Lemes, S.R. et al. Análise hematológica de macacos-prego (*Sapajus libidinosus*, Spix, 1923) e bugios (*Alouatta caraya* Humboldt, 1812) de vida livre no sul do estado de Tocantins, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 13, n. 2, p. 110-114, 2015.

Rovirosa-Hernández, M.J.; Caba, M.; Garcia-Orduña, F. et al. Hematological and biochemical blood values in wild populations of black howler monkeys (*Alouatta pigra*) of Campeche, México. **Journal of Medical Primatology**, v. 41, p. 309-316, 2012.

Sánchez-Sarmiento, A.M., Zwarg, T., Santos, C.F.S., Guimarães, Luiz, T. et al. Hematological parameters and the variations resulting from stress of *Alouatta caraya* during a Wildlife Rescue Program in Brazil. **American Journal of Primatology**, v. 77, p. 246-253, 2015.

Satake, F. **Constituintes sanguíneos de bugios-pretos (*Alouatta caraya*) e macacos-prego (*Cebus apella*) capturados no resgate de fauna da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta**. Jaboticabal, Brasil. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2006. 60p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária)

Souza-Júnior, J.C.S. **Perfil sanitário de bugios ruivos (*Alouatta guariba clamitans*) (Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae): um estudo com animais recepcionados e mantidos em perímetro urbano no município de Indaial, Santa Catarina, Brasil**. Santa Catarina, Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina. 2007. 111p. Tese (Dissertação de Mestrado em Saúde Pública).

STATSOFT, INC. Programa computacional Statistica 7.0. E.A.U. 2004

Thrall, M.A. **Anemia regenerativa**. In: Thrall M.A; Weiser G; Allison R.W; Campbell, T.W. (Eds). Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária. 2. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2006. 89-113p.

Vié, J.C.; Moreau, B.; Thoisy, B.; Fournier, P.; Genty, C. Hematology and serum biochemical values of free-ranging red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) from French Guiana. **Journal of Zoology Wildlife Med**, v. 29, n. 2, p. 142-149, 1998.

Yunes, V. **Estudo clínico–morfométrico, hematológico, bioquímico e imunocitoquímico em Alouatta belzebul (Primates, Platyrrhini)**. Botucatu, Brasil. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2016. 93p. Tese (Dissertação de Mestrado em Patologia Clínica Veterinária).

Como citar: Fernandes de Melo, C.M.; Daneze, E.R.; Morales-Donoso, J.A.; da Rosa-Sobreira, M.F. Evaluación de los parámetros hematológicos, bioquímica sérica y electroforesis de proteínas séricas de primates (*Alouatta caraya*) en cautiverio en el Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Veterinaria y Zootecnia**, v. 13, n. 1, p. 45-56, 2019. DOI: 10.17151/vetzo.2019.13.1.3

<http://vetzootec.ucaldas.edu.co/index.php/component/content/article?id=264>

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](#)

