

## Indicadores biológicos séricos em veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*, Linnaeus 1758) de vida livre do Pantanal Sul-Mato-Grossense

[Serum biological indicators in free-living pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*, Linnaeus 1758) of the Pantanal Sul-Mato-Grossense]

T.R. Antunes<sup>1</sup>, G.G. Oliveira<sup>1\*</sup>, P.H. Braz<sup>1</sup>, I.A.H.F.S. Péres<sup>2</sup>, N.P. Zimmermann<sup>1</sup>,  
A.O. Pellegrin<sup>2</sup>, R.S. Juliano<sup>2</sup>, A.I. Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campo Grande, MS

<sup>2</sup>Embrapa Pantanal - Corumbá, MS

<sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Campo Grande, MS

### RESUMO

O objetivo com este estudo foi estabelecer os intervalos de referência de diferentes analitos séricos em *Ozotoceros bezoarticus bezoarticus* de vida livre. Foram coletadas amostras de sangue de 54 fêmeas e 14 machos adultos, capturados no Pantanal de Mato Grosso do Sul. A determinação das concentrações de cálcio total, albumina, colesterol total, creatinina, glicose, fósforo, proteína total, triglicerídeos e ureia séricas e a atividade das enzimas alanina aminotransferase, aspartato aminotransferase, creatina quinase fração MB e fosfatase alcalina foi realizada em equipamento automático. Valores de globulinas, cálcio total e proporções (razões) entre analitos foram realizados por meio de cálculo matemático. Esta é a primeira descrição do intervalo de referência de parâmetros bioquímicos séricos em veado-campeiro de vida livre do Pantanal de Mato Grosso do Sul. O tamanho da amostra e a distribuição dos dados indicam que os valores médios obtidos são representativos e podem ser usados para a monitorização da saúde, do estado nutricional e do diagnóstico de enfermidades nesse estrato populacional.

Palavras-chave: intervalo de referência, cervo, parâmetros bioquímicos, silvestres, selvagens

### ABSTRACT

The objective of the present study is to establish the reference intervals of different serum analytes in free - living *Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*. Blood samples were drawn from the 54 females and 14 males, adults, captured in the Pantanal of Mato Grosso do Sul. A determination of total calcium, albumin, total cholesterol, creatinine, glucose, phosphorus, total protein, triglycerides, and serum urea concentrations and an activity of the enzymes alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, creatine kinase MB fraction and alkaline phosphatase were performed in automated equipment. Values of globulins, total calcium and proportions among analytes were performed by means of mathematical calculations. This is a first description of the reference parameters for serum biochemistry of free - living pampas deer in the Pantanal of Mato Grosso do Sul. Sample size and distribution of data indicate that the mean values obtained are representative and can be used for a health monitoring, nutritional status, and diagnosis of diseases in this population stratum.

Keywords: normal range, hart, biochemical parameters, sylvan, savage

### INTRODUÇÃO

O veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus bezoarticus* (Linnaeus, 1758), é um cervídeo de ambientes abertos que, originalmente,

apresentava ampla distribuição em savanas, campos e pampas da América do Sul (Cubas *et al.*, 2014). Atualmente, essa espécie é declarada como ameaçada de extinção ou extinta em alguns estados, de acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio

Recebido em 29 de agosto de 2017

Aceito em 16 de dezembro de 2017

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: gustavogomesde@hotmail.com

(Duarte *et al.*, 2012), e catalogada como vulnerável (*Near Threatened*) na *red list* da *International Union for Conservation of Nature and Nature Resources* (González *et al.*, 2016).

O Pantanal Sul-Mato-Grossense apresenta grande densidade populacional dessa espécie (Tiepolo *et al.*, 2010), variando de 0,53 a 1,85 indivíduos/km<sup>2</sup>. Tal realidade está associada à existência de grandes áreas de terras baixas, com um gradiente de altitude favorável à sobrevivência da espécie na região (Tomas *et al.*, 2001; 2004).

Trabalhos envolvendo veado-campeiro de vida livre são voltados para a compreensão sobre distribuição geográfica, características populacionais, biologia comportamental, qualidade da dieta, ciclos hormonais e infecções por patógenos (Rodrigues 1996; González *et al.*, 1998; Tonin *et al.*, 2011; Vieira *et al.*, 2011; Fumagalli *et al.*, 2012), contudo não existem dados referenciais auxiliares relacionados a parâmetros laboratoriais empregados na investigação das alterações fisiológicas desses animais.

O conhecimento dos marcadores bioquímicos séricos de animais silvestres usados habitualmente na investigação de alterações hepática, renal e muscular pode facilitar o diagnóstico e o acompanhamento das alterações causadas por patologias com sintomatologia subclínica, além de auxiliar no prognóstico e controle de enfermidades (Stockham e Scott, 2011).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estabelecer intervalos de referência de diferentes analitos que possam ser utilizados nessas investigações em *O. bezoarticus bezoarticus* de vida livre do Pantanal Sul brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis (Ibama), sob o número 35296-1, e pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CEUA – UFMS), sob o número 368/2011.

Entre os anos de 2012 e 2014, nas sub-regiões da Nhecolândia e do Paiaguás, que possuem áreas correspondentes a 40% do Pantanal brasileiro (respectivamente, 26.921 e 27.082km<sup>2</sup>) (Silva e Abdon, 1998), foram coletados sangue de veados-campeiro (*O. bezoarticus bezoarticus*).

Os animais foram capturados e manipulados após contenção química conforme protocolo descrito por Schabib-Peres (2010). Após a imobilização, foi realizado o exame físico de acordo com Cubas *et al.* (2014), e determinou-se o sexo, o peso e a idade dos animais. Somente animais adultos e sem alteração em exame físico foram incluídos no trabalho, totalizando 54 fêmeas e 14 machos.

Para avaliação bioquímica, amostras de sangue total foram coletadas em tubos sem anticoagulante, por punção das veias cefálicas ou femorais, posteriormente centrifugadas, e o soro foi aliqotado e criopreservado em microtubos a -80°C.

A atividade sérica das enzimas alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase fração MB (CK-MB) e fosfatase alcalina (FA) e as concentrações séricas de albumina (ALB), cálcio total (Ca<sup>2+</sup>), colesterol total (CHO), creatinina (C), glicose (GLU), fósforo (P), proteína total (PT), triglicerídeos e ureia (U) foram mensuradas em analisador automático (Cobas® C111 Analyzer, Roche® Diagnostics Ltda., EUA), com *kits* Roche® Diagnostics Ltda. (EUA).

A concentração do cálcio corrigido (Ca<sub>c</sub>) foi calculada de acordo com Stockham e Scott (2011). Os valores de globulinas (G) e das razões A/G, AST/ALT, Ca<sup>2+</sup>/P e U/C também foram obtidos por meio de cálculo matemático.

A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk para o grupo machos (n= 14) e pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para o grupo fêmeas (n= 54), e os dados foram combinados (n= 68). Média, desvio-padrão (DP), valores mínimos, máximos e coeficiente de variação (CV) de todos os analitos foram calculados. Os intervalos de referência foram determinados segundo as recomendações de Stockham e Scott (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média, o desvio-padrão, os valores mínimos e máximos, o CV e o intervalo de referência calculado dos analitos séricos dos animais estudados estão demonstrados na Tab 1. Devido ao reduzido número de machos na amostragem (n= 14), não foi possível determinar o valor de referência estratificado para os sexos.

Valores de referência de ruminantes domésticos ou de outras espécies selvagens de cervídeos são utilizados, alternativamente, como indicadores de sanidade para os veados-campeiros (Uhart *et al.*, 2003). Animais de uma mesma espécie, que, entretanto, vivam em cativeiro, ou ainda, indivíduos de vida livre oriundos de diferentes

regiões geográficas podem apresentar perfis laboratoriais consideravelmente distintos. A Sociedade Americana de Patologia Clínica Veterinária (ASVCP) reconhece a necessidade da obtenção de intervalos de referência (IR) específicos para diferentes populações (Campbell, 2012; Friedrichs *et al.*, 2012; Kampfmann *et al.*, 2012).

Os valores séricos médios obtidos no presente estudo divergem dos apresentados para outras espécies da família dos cervídeos (Gupta *et al.*, 2007; Park *et al.*, 2012; Camargo *et al.*, 2013) e reforçam a necessidade de estabelecimento de valores de referência, por espécie, em diferentes condições ambientais e de manejo (Friedrichs *et al.*, 2012).

Tabela 1. Média, desvio-padrão, valores mínimos e máximos, coeficiente de variação e intervalo de referência de parâmetros bioquímicos séricos de veados-campeiros (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*) adultos de vida livre do Pantanal Sul-Mato-Grossense

Analito	Média*	DP	Mín	Máx	CV (%)	IR**
Albumina (g/dL)	3,10	0,29	2,11	3,80	9,35	2,52-3,68
ALT (UI/L)	23,30	8,66	7,60	62,50	37,15	5,98-40,62
AST (UI/L)	74,81	16,16	49,6	115,1	21,60	42,49-107,13
Ca <sup>2+</sup> t (mg/dL)	8,99	1,13	6,87	11,42	12,57	6,73-11,25
Ca <sub>c</sub> (mg/dL)	4,95	0,69	3,89	7,86	13,93	3,57-6,66
CK-MB (UI/L)	139,67	55,89	50,50	305,2	40,02	27,89-251,45
CHO (mg/dL)	62,45	14,04	34,24	102,31	22,48	34,37-90,53
Creat (mg/dL)	1,50	0,29	0,80	2,20	19,21	0,92-2,08
FA (UI/L)	157,66	66,66	20,00	291,0	42,91	22,34-292,98
Glob (g/dL)	3,22	0,83	1,64	5,04	25,90	1,56-4,88
GLU (mg/dL)	169,55	47,12	50,21	264,83	27,79	75,31-263,79
P (mg/dL)	6,07	1,23	3,01	9,76	20,23	3,61-8,53
Produto Ca <sup>2+</sup> t x P	54,92	14,24	20,83	94,07	25,93	26,44-83,40
PT (g/dL)	6,34	0,81	4,24	8,22	12,84	4,72-7,96
Razão A:G	1,04	0,32	0,56	1,96	30,49	0,4-1,68
Razão AST:ALT	3,15	0,68	1,51	4,92	21,55	1,79-4,51
Razão Ca <sup>2+</sup> t:P	1,55	0,31	0,90	2,30	19,87	0,93-2,17
Razão U:C	26,17	11,45	7,34	60,78	43,74	3,27-49,07
Trigl (mg/dL)	16,91	8,28	6,16	43,46	48,94	0,35-33,47
Ureia (mg/dL)	37,31	12,42	13,72	65,55	33,29	12,47-62,15

DP: desvio-padrão; Mín: mínimo; Máx: máximo; CV: coeficiente de variação; IR: intervalo de referência; ALB: albumina; ALT: alanina aminotransferase; AST: aspartato aminotransferase; Ca<sup>2+</sup>t: cálcio total; Ca<sub>c</sub>: cálcio corrigido; CK-MB: creatina quinase fração MB; CHO: colesterol total; Creat: creatinina; FA: fosfatase alcalina; Glob: globulinas; GLU: glicose; P: fósforo; PT: proteína total; razão A:G: razão albumina:globulina; razão AST:ALT: razão aspartato aminotransferase: alanino aminotransferase; razão Ca<sup>2+</sup>t:P: razão cálcio total:fósforo; razão U:C: razão ureia:creatinina; Trigl: triglicerídeos. \*\*Para o cálculo, consideraram-se dois desvios-padrão.

Parâmetros bioquímicos sanguíneos de veado-campeiros de vida livre são raramente encontrados na literatura, o que dificulta a interpretação dos resultados de exames, quando se faz necessário. Uhart *et al.* (2003) avaliaram amostras de 13 animais pertencentes à subespécie *O. bezoarticus celer*, da Argentina, e identificaram valores numericamente semelhantes às concentrações médias de glicose, creatinina, ureia e cálcio total, porém valores de fósforo, PT, albumina, globulinas, razão A:G, FA e ALT inferiores aos observados no presente estudo. Essa diferença pode ser atribuída à variabilidade genética, aos diferentes estados de conservação entre as populações estudadas, às características ambientais, ao método de contenção e ao pequeno número de animais utilizados pelos pesquisadores.

### CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo estabelecem valores de referência, de diferentes analitos bioquímicos, para as concentrações séricas em *O. bezoarticus bezoarticus* adultos do Pantanal do Mato Grosso do Sul, Brasil. O tamanho da amostra e a distribuição dos dados indicam que os valores médios obtidos são representativos e podem ser usados para a monitorização da saúde, do estado nutricional e do diagnóstico de enfermidades nesse estrato populacional.

### AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Pantanal, pelo apoio financeiro e pelas bolsas de estudo.

### REFERÊNCIAS

CAMARGO, C.; DUARTE, J.M.B.; FAGLIARI, J. Effect of sex and reasons of the year on hematologic and serum biochemical variables of captive brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*). *Pesqui. Vet. Bras.*, v.33, p.1364-1370, 2013.

CAMPBELL, T.W. Mammalian hematology: laboratory animals and miscellaneous species. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. *Veterinary hematology and clinical chemistry*. 2.ed. Iwoa: Willey-Blackwell, 2012. p.225-237.

CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de animais selvagens*. 2ed. Rio de Janeiro: Roca, 2014. 2470p.

DUARTE, J.M.B.; VOGLIOTTI, A.; ZANETTI, E.S. *et al.* Avaliação do risco de extinção do veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus, 1758, no Brasil. *Bio Bras.*, p.20-32, 2012.

FRIEDRICH, K.R.; HARR, K.E.; FREEMAN, K.P. *et al.* ASVCP reference interval guidelines: determination of de novo reference intervals in veterinary species and other related topics. *Vet. Clin. Pathol.*, v.41, p.441-453, 2012.

FUMAGALLI, F.; VILLAGRÁN, M.; DAMIÁN, J.; UNGERFELD, R. Physiological and biochemical parameters in response to electroejaculation in adult and yearling anesthetized pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) males. *Reprod. Domest. Anim.*, v.47, p.309-312, 2012.

GONZÁLEZ, S.; JACKSON III, J.J.; MERINO, M.L. *Ozotoceros bezoarticus*. The IUCN red list of threatened species, 2016. Available in: <<https://www.iucn.org/theme/species/our-work/mammals>>. Accessed in: 29 Nov. 2017.

GONZÁLEZ, S.; MALDONADO, J.; LEONARD, J. *et al.* Conservation genetics of the endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Mol. Ecol.*, v.7, p.47-56, 1998.

GUPTA, A.; PATRA, R.; SAINI, M.; SWARUP, D. Haematology and serum biochemistry of chital (*Axis axis*) and barking deer (*Muntiacus muntjak*) reared in semi-captivity. *Vet. Res. Commun.*, v.31, p.801-808, 2007.

KAMPFMANN, I.; BAUER, N.; JOHANNES S.; MORITZ, A. Differences in hematologic variables in rats of the same strain but different origin. *Vet. Clin. Pathol.*, v.41, p.228-234, 2012.

PARK, J.H.; KIM, S.W.; JUNG DO, Y. *et al.* Spent mushroom substrate influences elk (*Cervus Elaphus Canadensis*) hematological and serum biochemical parameters. *Asian-Australas J. Anim. Sci.*, v.25, p.320-324, 2012.

RODRIGUES, F.H.G. *História natural e biologia comportamental de veado-campeiro (Ozotoceros bezoarticus) em cerrado do Brasil Central*. 1996. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciências biológicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, SP.

- SCHABIB-PÉRES, I.A.H.F. *Ocorrência de Brucella sp. e Leptospira interrogans e variáveis de risco associadas às taxas reprodutivas do veado-campeiro (Ozotoceros bezoarticus) no Sudoeste da Nhecolândia*, 2010. 87f. Dissertação (Mestrado Ciência Animal) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, MT.
- SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesqui. Vet. Bras.*, v.33, p.1703-1711, 1998.
- STOCKHAM, S. L.; SCOTT, M. A. *Fundamentos de patologia clínica veterinária*. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 729p.
- TIEPOLO, L.M.; TOMAS, W.M.; LIMA-BORGES, P.A. Population survey of the marsh deer *Blastocerus dichotomus* (Mammalia, Cervidae) in the Ilha Grande National Park and surroundings: conservation implications. *Iheringia Sér. Zool.*, v.100, p.111-115, 2010.
- TOMAS, W.M.; MCSHEA, W.; MIRANDA, G.H.B. et al. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Arctiodactyla, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Anim. Biol. Conserv.*, v.24, p.101-106, 2001.
- TOMAS, W.M.; ZUCCO, C.A.; FERNANDEZ, F.A. et al. Estimativa da abundância das populações de cervo (*Blastocerus dichotomus*) e veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro, MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL. 4., 2004, Corumbá. *Anais...* Corumbá, Mato Grosso do Sul. 2004. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/agencia/simpan/su/mario/artigos/asperctos/pdf/bioticos/618RB-Estimativa%20Abund-OKVisto.pdf>>. Acessado em 13 fev. 2017.
- TONIN, A.A.; AZEVEDO, M.I.; SILVA, A.S. et al. Infection in the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) by four serotypes of *Leptospira interrogans*. *Comp. Clin. Pathol.*, v.20, p.267-268, 2011.
- UHART, M.M.; VILA, A.R.; BEADE, M.S. et al. Health evaluation of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer*) at Campos del Tuyú Wildlife Reserve, Argentina. *J. Wildl. Dis.*, v.39, p.887-893, 2003.
- VIEIRA, A.; ROSINHA, G.; OLIVEIRA, C. et al. Survey of leptospira spp in pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Pantanal wetlands of the state of Mato Grosso do Sul, Brazil, by serology and polymerase chain reaction. *Mem. do Instit. Oswaldo Cruz*, v.106, p.763-768, 2011.