

**Hemograma e bioquímica sérica de jumentos da região norte e noroeste do Ceará –
Brasil**

(Hemogram and serious biochemistry of donkeys of the North and Northwest region of Ceará – Brazil)

**DUARTE, Patricia¹; VIANA, Vivian Aguiar²; ARAÚJO, Magda Lima Chagas²;
RIBEIRO, Débora da Silva Freitas³; PEDROZA, Heloisa¹; RIBEIRO, Rodrigo
Martins^{3*}**

1. Doutoranda da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG – Belo Horizonte, MG

2. Discente do curso de Medicina Veterinária, Faculdades INTA, Sobral, CE

3. Docente do Departamento de Medicina Veterinária, Faculdades INTA, Sobral, CE

*Autor para correspondência: vetrodrigo@msn.com

Artigo enviado em: 24/06/2017, aceito para publicação em 09/11/2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/revcivet.v5i1.37830>

RESUMO

Os índices hematimétricos e bioquímicos séricos são exames complementares frequentemente necessários na clínica médica de equídeos, muitas vezes são utilizados valores de referência de equinos para a interpretação de exames de asininos, sendo necessário uma fonte maior de referências para os asininos. Objetivo: Avaliar os valores hematológicos e bioquímicos séricos dos jumentos da região norte e noroeste do estado do Ceará. Foram realizados exames de hemograma e bioquímica sérica de 45 jumentos apreendidos pelo Detran na região norte e noroeste do estado Ceará localizados na fazenda do Detran na cidade de Santa Quitéria - CE. A estatística foi realizada através da avaliação das médias e seus respectivos desvios padrões. Os valores observados foram, hematócrito 35% ($\pm 3,84$), proteína total 7,32 g/dL ($\pm 0,81$), fibrinogênio 104 mg/dL (± 100), hemoglobina 11,96 g/dL ($\pm 1,28$), hemácias $7,25 \times 10^6 /\text{mm}^3$ ($\pm 0,80 \times 10^6$), volume corpuscular média $48,58 \text{ U}^3$ ($\pm 0,83$), concentração de hemoglobina corpuscular média 33,92 g/dL ($\pm 1,05$), leucócitos totais $9,611 \times 10^3/\text{mm}^3$ ($\pm 3,2 \times 10^3$), bastonetes 0%, neutrófilos 49,2% ($\pm 5,71\%$), eosinófilos 8,26% (3,64%), basófilos 0%, linfócitos 35,93% ($\pm 5,85\%$), monócitos 6,44% ($\pm 3,33\%$) e plaquetas $342.888,89 \text{ } 10^3/\text{mm}^3$ ($\pm 45.232,84$). As médias com seus respectivos desvios padrões do perfil bioquímico foram uréia 30,44 mg/dL ($\pm 10,66$), creatinina. 1,31 mg/dL ($\pm 0,28$), alanino aminotransferase 20,18 U/L ($\pm 10,23$), aspartato aminotransferase 276,37 U/L ($\pm 118,79$), fosfatase alcalina 268,93 U/L ($\pm 65,30$) e glicose. 89 mg/dL ($\pm 12,95$). Conclusão: Na avaliação individual entre os animais não foi observado alterações no eritograma e no leucograma, e o valores estão próximos dos valores observados por outros autores em trabalhos com asininos.

Palavras-chave: *Equus asinus*, patologia clínica, asininos, valores de referência.

ABSTRACT

Hemimatemática e exames bioquímicos séricos são exames frequentes que são frequentemente necessários na prática médica de equinos. Valores de referência equina são frequentemente usados para a interpretação de exames asininos, exigindo uma maior fonte de referências para asininos. Objetivo: Avaliar os valores hematológicos e bioquímicos séricos de donkey da região norte e noroeste do estado do Ceará. O hemograma e os exames de bioquímica sérica de 45 donkeys apreendidos pelo Detran foram realizados na região norte e noroeste do estado do Ceará, localizada na fazenda do Detran na cidade de Santa Quitéria - CE. A análise estatística foi realizada através da avaliação das médias e suas respectivas desvios padrões. Os valores observados foram hematócrito 35% (± 3.84), proteína total 7.32 g / dL (± 0.81), fibrinogênio 104 mg / dL (± 100), hemoglobina 11.96 g / dL (± 1) ($\pm 0.80 \times 10^6$), volume corpuscular médio 48.58 U 3 (± 0.83), concentração de hemoglobina corpuscular 33.92 g / dL (± 1.05), leucócitos totais $9.611 \times 10^3 / \text{mm}^3$ ($\pm 3.2 \times 10^3$), bastões 0%, neutrófilos 49.2% ($\pm 5.71\%$), eosinófilos 8.26% (3.64%), basófilos 0%, linfócitos 35, 93% ($\pm 5.85\%$), monócitos 6.44% ($\pm 3.33\%$) e plaquetas $342,888.89 \times 10^3 / \text{mm}^3$ ($\pm 45.232,84$). As médias com seus respectivos desvios padrões do perfil bioquímico foram ureia 30.44 mg / dL (± 10.66), creatinina (± 0.28), alanina aminotransferase 20.18 U / L (± 10.23), aspartato aminotransferase 276.37 U / L (± 118.79), fosfatase alcalina 268.93 U / L (± 65.30) e glicose 89 mg / dL (± 12.95). Conclusão: Na avaliação individual dos animais, não foram observadas alterações no eritrograma e no leucograma, e os valores estão próximos aos observados por outros autores em trabalhos com asininos.

Key words: Equus asinus, patologia clínica, asininos, valores de referência.

INTRODUÇÃO

Os asininos são parte importante da rotina da vida rural do semi-árido brasileiro, servindo como meio de transporte, animal de tração e lazer (GOMES, 2013; SILVA e AZEVEDO, 2001). Nos últimos anos o efetivo destes animais tornou-se reduzido de acordo com as pesquisas estatísticas, provavelmente devido ao abandono dos mesmos, visto que animais soltos não são contabilizados (GOMES, 2013).

O estudo do genoma de asininos brasileiros mostrou que as raças nacionais são diferentes das europeias (LARA *et al.*, 2015), algo que provavelmente favorece estes animais a sobreviver em regiões de clima adverso, como o sertão nordestino. Visto que os parâmetros hematológicos e bioquímicos dos animais sofre grandes variações relacionadas à espécie, idade,

sexo e raça (SATUE *et al.*, 2009; VERONESI *et al.*, 2014), e que mesmo dentro da espécie asinina existem diferenças relacionadas ao sexo, à raça e à região geográfica onde se encontram (JORDANA *et al.*, 1998; MORI *et al.*, 2004; TEFAYE *et al.*, 2014), o estudo de parâmetros do hemograma e análises bioquímicas e sorológicas de populações circunscritas e submetidas a condições de criação específicas é importante para a correta avaliação clínica e manutenção da saúde destes animais.

MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEUA) da Universidade do Vale do Acaraú, com o número de protocolo 015/12.

ANIMAIS

Os animais utilizados para a realização deste experimento foram os jumentos pertencentes à raça nordestina que foram apreendidos pelo Detran-CE que se localizavam na região norte e noroeste do estado Ceará, sendo posteriormente encaminhados para a Fazenda do Detran na Cidade de Santa Quitéria. Foi realizada a coleta de sangue venoso de um total de 45 animais adultos, sendo 26 fêmeas e 19 machos. Em todos os animais foram realizados exames clínicos rotineiros, em repouso. Todos os animais apresentaram boas condições físicas, sem quaisquer problemas aparentes.

AMOSTRAS

A coleta foi realizada por punção da veia jugular externa em tubos de coleta a vácuo (vacutainer®) sem anticoagulante de 10 ml (para a análise do soro) e com ácido etilendiaminotetraacético – EDTA de 3 ml (para o hemograma). Posteriormente às coletas, os tubos foram refrigerados a -20°C e encaminhados para a análise no laboratório clínico do Hospital Veterinário das faculdades Instituto Superior de Teologia Aplicada (INTA).

De cada amostra se sangue colhida com EDTA foram mensurados os valores de hematócrito (Ht), proteína plasmática total (Pt), fibrinogênio (Fib), hemoglobina (Hb), contagem de hemácias (He) e leucócitos totais (Leuc), volume corpuscular médio (VCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Para determinação do número de hemácias e leucócitos, foi utilizado o hemocítômetro (câmara de Neubauer), com diluição em pipetas de Thomas, após homogeneização mecânica do frasco com o sangue com EDTA.

Após 2 minutos de homogeneização em agitador “Clay-Adams”, foi desprezado cerca de 1/3 do conteúdo da pipeta e a contagem realizada em câmara de Neubauer, sobre a área de 4 milímetros quadrados. O líquido de Hayen (Newprov®) foi utilizado como diluente para

contagem de eritrócitos totais, enquanto o líquido de Türk (Newprov®) para a contagem dos leucócitos totais. VCM e CHCM foram calculados através da metodologia de Lassen e Swardson (1995). A determinação do hematócrito foi obtida utilizando-se uma centrífuga de microhematócrito, sendo realizada a centrifugação à 10.000 rpm durante 5 minutos do sangue acondicionado dentro de um tubo capilar e a leitura feita em cartão apropriado (MESSIAS *et al.*, 2009)

Com o sangue fresco sem anticoagulante, utilizado imediatamente após a coleta, foram preparados esfregaços em lâminas e posteriormente corados pelo corante de Rosenfeld (1947a), segundo a técnica preconizada pelo Rosenfeld (1947b). A contagem de diferencial dos leucócitos foi realizada com 200 células, avaliando as porcentagens de neutrófilos bastonetes (Nb), neutrófilos segmentados (Ns), eosinófilos (Eos), basófilos (Bs), linfócitos (Linf), monócitos (Mon) e contagem de plaquetas (plaq).

Para a determinação do valor de plaquetas, foi realizado o método indireto (Fonio), utilizando o estirado sanguíneo sem anticoagulante, sendo realizado a contagem de 10 campos microscópicos, do qual se contaram as hemácias e as plaquetas. A contagem foi realizada seguindo linhas longitudinais em relação à Lâmina, sendo posteriormente empregada uma regra de três simples para a obtenção do número total de plaquetas (BAIN, 2004).

As amostras sanguíneas acondicionadas em frascos sem anticoagulante foram utilizados para a obtenção do perfil bioquímico sérico, sendo centrifugadas a 1000 g, durante 10 minutos, para a separação do soro, os valores de uréia (método enzimático UV, ref. 104), creatinina - Crea (método cinético do picrato alcalino, ref. 35), a atividade das enzimas aspartato aminotransferase-AST (método cinético UV, ref. 35), alanina aminotransferase -

ALT (método cinético UV-IFCC, ref. 1008) fosfatase alcalina - FA (método colorimétrico, ref. 79) e a glicose – Gli (método GOD-Trindes, ref. 133). As análises bioquímicas foram realizadas em analisador bioquímico semi-automático (Labquest, Labtest, Belo Horizonte) com o comprimento de onda específico para cada constituinte, de acordo com as orientações do fabricante dos reagentes kits comerciais específicos (Labtest®).

ESTATÍSTICA

Foram avaliados a média e o desvio padrão dos dados. Foi realizado teste de normalidade de Shapiro-Wilk para cada variável. Foram realizadas análises de correlação de Spearman comparando os dados de hematócrito, proteína, plaquetas, leucócitos, uréia e creatinina de todos os animais. Foi realizada comparação entre machos e fêmeas utilizando teste de Mann-Whitney para variáveis sem distribuição normal e teste T para variáveis que passaram no teste de normalidade. Para todas as análises foi utilizado o software GraphPad Prism 5 e considerado $P < 0,05$ como significativo.

RESULTADOS

Os valores de proteínas plasmáticas totais, VCM, contagem de leucócitos totais e FA passaram

no teste de normalidade, por isso foram as únicas variáveis analisadas pelo teste T. Nas demais foi utilizado o teste de Spearman para teste de correlação não-paramétrico e teste de Mann Whitney para comparação entre sexos.

Não houve diferença estatística entre machos e fêmeas para as variáveis de bioquímica sérica, em contrapartida no hemograma, houve diferença entre machos e fêmeas, mas apenas na concentração de proteínas plasmáticas totais ($P=0,007$). As fêmeas apresentaram proteína plasmática total média de 7,05 g/dL, e os machos 7,70 g/dL.

O hematócrito teve correlação positiva com a proteína ($P = 0,0009$, $r = 0,4795$). Os leucócitos apresentaram correlação negativa ($P=0,028$, $r=-0,3280$) com a proteína plasmática. As demais variáveis não tiveram correlação significativa.

Os valores médios e desvio padrão dos eritrograma, leucograma e bioquímica sérica de asininos apreendidos nas regiões norte e noroeste do estado do Ceará estão apresentados nas tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

Tabela 1. Eritrograma de 45 asininos hígdos, machos e fêmeas, apreendidos nas regiões norte e noroeste do estado do Ceará.

	Ht (%)	Pt (g/dL)	Fib, (mg/dL)	Hb (g/dL)	He ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	VCM (U^3)	CHCM (g/dL)	Plaq ($\times 10^3/\text{mm}^3$)
n	45	45	45	45	45	45	45	45
Média	35,2	9	7,329	104,4	11,96	7,258	48,59	33,93
DP	3,86	5	0,8156	127,8	1,285	0,8047	0,831	1,055
Limite inferior (IC=95%)	34,1	3	7,084	66,04	11,58	7,016	48,34	33,61
Limite superior (IC=95%)	36,4	5	7,574	142,9	12,35	7,500	48,84	34,25

Ht: hematócrito, Pt: proteína plasmática total, Fib: fibrinogênio, Hb: hemoglobina, He: hemácias, VCM: volume corpuscular médio, CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média, Plaq: plaquetas.

Tabela 2. Leucograma de 45 asininos hípidos, machos e fêmeas apreendidos nas regiões norte e noroeste do estado do Ceará.

	Leuc (x10 ³ /mm ³)	Bast (%)	Seg (%)	Eos (%)	Bas (%)	Linf (%)	Mon (%)
n	45	45	45	45	45	45	45
Média	9.611	0,07	49,20	8,26	0	35,93	6,44
DP	3.240	0,25	5,71	3,64	0	5,85	3,33
Limite inferior (IC=95%)	8.638	-0,01	47,48	7,17	0	34,17	5,44
Limite superior (IC=95%)	10.585	0,14	50,92	9,36	0	37,69	7,44

Leuc: leucócitos, Bast: neutrófilos bastonetes, Seg: neutrófilos segmentados, Eos: eosinófilos, Bas: basófilos, Linf: linfócitos, Mon: monócitos

Tabela 3. Bioquímica sérica de 45 asininos hípidos, machos e fêmeas apreendidos nas regiões norte e noroeste do estado do Ceará.

	Uréia ng/dL	Creat (mg/dL)	ALT (U/L)	AST (U/L)	FA (U/L)	Gli (mg/dL)
n	45	45	45	45	45	40
Média	30,4	1,31	20,2	276,4	268,9	89,0
DP	10,7	0,29	10,2	118,8	65,3	12,9
Limite inferior (IC=95%)	27,2	1,23	17,1	240,7	249,3	84,9
Limite superior (IC=95%)	33,6	1,40	23,3	312,1	288,6	93,1

Creat: creatinina, ALT: alanina aminotransferase, AST: aspartato aminotransferase, FA: fosfatase alcalina, Gli: glicose.

DISCUSSÃO

Os asininos são muitas vezes tratados como equinos durante a interpretação de exames laboratoriais pelos veterinários, no entanto, sabe-se que há diferenças entre estas espécies na resposta a certos patógenos (COOK *et al.*, 2001; MCCOLLUM *et al.*, 1995), metabolização de drogas (MATHEWS *et al.*, 2005; MEALEY *et al.*, 1997) e dinâmica de fluidos corporais (YOUSEF *et al.*, 1970).

Dois trabalhos realizados com jumentos na Itália descreveram ausência de diferenças hematológicas e bioquímicas relacionadas ao sexo, e diferenças destes parâmetros em animais com idades diferentes (CALDIN *et al.*, 2004; LAUS *et al.*, 2015), enquanto um trabalho realizado no Brasil com jumentos Pêga relatou diferenças na bioquímica sérica de acordo com a idade e sexo dos

animais (GIRARDI *et al.*, 2014). O presente trabalho concorda parcialmente com os achados destes autores, encontrando diferença entre machos e fêmeas apenas nos valores de proteína plasmática, maior em machos. A ausência de dados referentes à idade dos animais impossibilitou maior investigação a este respeito e provavelmente esta é a causa do alto desvio padrão de alguns analitos.

Há relatos de valores médios de uréia e creatinina mais baixos (GARBA *et al.*, 2015), semelhantes (CALDIN *et al.*, 2005) e mais altos (LAUS *et al.*, 2015) em asininos que os do presente estudo. Da mesma forma, valores médios menores de proteína (CALDIN *et al.*, 2005; GARBA *et al.*, 2015; PRITCHARD *et al.*, 2006) já foram descritos para a espécie. Estas diferenças provavelmente não são consequência do estado de hidratação dos animais dos estudos. É descrito que asininos têm

uma alta capacidade de preservar seu volume plasmático circulante quando submetidos à desidratação (YOUSEF *et al.*, 1970), e em contrapartida, sem ocorrer correlação com o grau de desidratação dos animais, é observado o aumento do seu hematócrito quando submetidos a altas altitudes por três semanas ou menos (YOUSEF *et al.*, 1971), tornando difícil a avaliação do estado de hidratação da espécie apenas com os resultados laboratoriais.

Girardi *et al.* (2014) encontraram maiores valores de proteína sérica em jumentas Pêga que em machos, ao contrário do observado nos jumentos apreendidos no Ceará, e diferente de outros estudos onde não encontraram diferenças entre sexos em muares (AL-BUSADAH e HOMEIDA, 2005) ou jumentos (LAUS *et al.*, 2015).

Ao contrário do presente estudo, Girardi *et al.* (2014) encontraram diferença significativa dos valores de FA, AST, creatinina e glicose entre

machos e fêmeas em jumentos Pêga da região sudeste do país. Os valores de uréia, ALT e glicose dos jumentos apreendidos no Ceará também foram maiores que os encontrados por Girardi *et al.* (2014) (tabela 4). Esta diferença poderia ser justificada pela raça, região ou manejo alimentar dos animais, visto que os testes foram realizados com os kits comerciais dos mesmos fabricantes (Labtest®, Lagoa Santa). Jordana *et al.* (1998), relataram diferenças significativas nos valores de uréia e GGT em jumentos Catalões ao se comparar dois tipos de manejo alimentar. Tesfaye *et al.* (2014) relataram diferenças nos valores de AST, ALT e GGT de três raças de jumentos oriundos de diferentes regiões da Etiópia. Esta grande variabilidade torna necessário o estabelecimento de um padrão para a população de asininos de acordo com sua localização geográfica, manejo alimentar e herança genética.

Tabela 4. Comparação da bioquímica sérica de jumentos machos e fêmeas apreendidos nas regiões norte e noroeste do estado do Ceará e jumentos Pêga, descrito por Girardi *et al.* (2014), Média ± DP.

	Presente estudo		Girardi <i>et al.</i> (2014)	
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
Uréia (mg/dL)	28,24±8,86	33,76±12,45	21,88±7,69	21,21±8,99
Creat (mg/dL)	1,34±0,30	1,27±0,27	1,50±0,24	1,59±0,22
ALT (U/L)	18,47±6,69	22,74±13,83	10,48±3,77	10,48±9,82
AST (U/L)	258,78±78,67	302,76±160,71	250,63±70,08	224,88±51,08
FA (U/L)	270,67±74,11	266,33±51,23	204,10±48,01	267,06±99,85
Gli (mg/dL)	89,86±14,28	87,23±9,90	71,23±7,44	84,69±16,91
Pt (g/dL)	7,05±0,87	7,71±0,56	6,8±1,04	6,43±1,06

Creat: creatinina, ALT: alanina aminotransferase, AST: aspartato aminotransferase, FA: fosfatase alcalina, Gli: glicose, Pt: proteínas plasmáticas totais.

Satue *et al.* (2009) encontraram menores valores de hemácias, leucócitos, linfócitos e plaquetas em éguas Andaluz com mais de 13 anos, e atribuíram este achado ao declínio da atividade medular concomitante com infecção subclínica nestes animais, visto que apresentaram maiores valores de neutrófilos e menor valor de proteína sérica que animais jovens. No presente estudo

houve correlação negativa ($r=-0,3280$) entre proteínas e leucócitos, maiores valores de leucócitos e menores valores de proteína plasmática que aqueles descritos por Gravena *et al.* (2010). Considerando o histórico de abandono dos animais do presente estudo, ausência de controle de ectoparasitos e endoparasitos, a ocorrência de infecções subclínicas não é improvável. No entanto,

não foram realizados exames de fezes e pesquisas de hemoparasitas que confirmassem esta suspeita. Laus *et al.* (2015) e Caldin *et al.* (2005) encontraram altos valores médios de leucócitos em jumentos, similares aos do presente trabalho.

Gravena *et al.* (2010) compararam os índices hematimétricos de jumentas vazias e em diferentes períodos de gestação, mostrando diferenças no hemograma e leucograma entre os grupos de animais, especialmente no terço final de gestação. Comparando-se aos resultados do presente estudo, o número médio de hemácias das

jumentas vazias e gestantes foram menores (números médios entre 5,34 e 7,05 x10⁶/μL) e o hematócrito foi semelhante (35 a 36,9%). Em um trabalho utilizando jumentos da raça brasileiro, Mori *et al.* (2004) compararam hemogramas de machos e fêmeas e encontraram diferenças significativas apenas no número de neutrófilos, VCM e concentração de hemoglobina média (CHM). Na tabela 5 apresentamos a comparação dos resultados destes aos resultados do presente estudo.

Tabela 5. Comparação do hemograma de jumentos machos e fêmeas apreendidos nas regiões norte e noroeste do estado do Ceará e jumentos da raça brasileiro, descrito por Mori *et al.* (2004), Média ± DP.

		Presente estudo		Mori <i>et al.</i> (2004)	
		Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos
Ht	%	34,46±4,53	36,42±2,39	37,56±2,93	38±1,79
Fib	mg/dL	107,69±135,42	100,00±120,19	ND	ND
Hb	g/dL	11,72±1,49	12,29±0,86	12,8±1,01	13,22±0,73
He	x10 ⁶ /mm ³	7,10±0,95	7,47±0,51	6,73±0,67	7,29±0,5
VCM	U ³	48,48±0,97	48,74±0,59	56,06±4,05	52,2±2,37
CHCM	g/dL	34,08±1,14	33,72±0,92	34,09±1,24	34,77±1,12
Plaq	x10 ³ /mm ³	332.884± 42.992	356.578 ± 457.36	ND	ND
Leuc	x10 ³ /mm ³	9,59±2,90	9,64±3,74	8,06±1,50	9,10±1,23
Nb	x10 ³ /mm ³	0,00±0,00	0,02±0,01	0,13±0,14	0,27±0,34
Ns	x10 ³ /mm ³	4,69±0,00	4,78±0,19	3,26±0,77	4,09±0,70
Eos	x10 ³ /mm ³	0,79±0,11	0,81±0,14	0,39±0,20	0,32±0,22
Bas	x10 ³ /mm ³	0,00±0,00	0,00±0,00	0,03±0,04	0,03±0,04
Linf	x10 ³ /mm ³	3,49±0,18	3,40±0,21	4,12±0,85	4,27±0,90
Mon	x10 ³ /mm ³	0,60±0,11	0,64±0,10	0,13±0,11	0,13±0,11

Ht: hematócrito, Pt: proteína total, Fib: fibrinogênio, Hb: hemoglobina, He: hemácias, VCM: volume corpuscular médio, CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média, Plaq: plaquetas, Leuc: leucócitos, Nb: neutrófilos bastonetes, Ns: neutrófilos segmentados, Eos: eosinófilos, Bas: basófilos, Linf: linfócitos, Mon: monócitos, ND: Não determinado.

CONCLUSÃO

Os parâmetros hematimétricos e a bioquímica sérica são indicativos de saúde ou doença nos animais. O conhecimento dos valores de referência para determinada espécie, raça ou população, portanto, fazem a diferença na determinação do diagnóstico, prognóstico e conduta terapêutica do veterinário. Os resultados

encontrados no presente trabalho são semelhantes aos resultados de estudos nacionais anteriores, contribuindo na elucidação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos dos asininos brasileiros. Se fazem necessárias pesquisas mais aprofundadas que discriminem outros fatores que interferem nestes parâmetros, como idade, manejo e raça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AL-BUSADAH, K. A. & HOMEIDA, A. M. Some physical variables, biochemical and haematological parameters in Hassawi ass. **Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences)**, v. 6, n. 1, p. 145–152, 2005.
- BAIN, B.J. Células sanguíneas: um guia prático. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 437p.
- CALDIN, M., et al. Reference ranges for haematology, biochemical profile and electrophoresis in a single herd of Ragusana donkeys from Sicily (Italy). **Comparative Clinical Pathology**, v. 14, n. 1, p. 5-12, 2005.
- COOK, S. J. et al. Differential responses of Equus caballus and Equus asinus to infection with two pathogenic strains of equine infectious anemia virus. **Veterinary microbiology**, v. 79, n. 2, p. 93-109, 2001.
- GARBA, U. M. Et al. Baseline vital, haematological and serum biochemical parameters of donkeys. **Journal of Veterinary Medicine and Animal Health**, v. 7, n. 3, p. 94-98, 2015.
- GIRARDI, A. M. et al. Biochemical profile of the Pêga donkey (Equus asinus) breed: influence of age and sex. **Comparative Clinical Pathology**, v. 23, n. 4, p. 941-947, 2014.
- Gomes, L. P. B. **Situação do efetivo de equídeos no semiárido brasileiro (2004–2010)**. 2013. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência Biológicas). Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2013.
- GRAVENA, K., et al. Parâmetros hematológicos de jumentas gestantes em diferentes períodos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 6, p. 1514-1516, 2010.
- JORDANA, J., FOLCH, P., & CUENCA, R. Clinical biochemical parameters of the endangered Catalanian donkey breed: normal values and the influence of sex, age, and management practices effect. **Research in Veterinary Science**, v. 64, n. 1, p. 7-10, 1998.
- LARA, M. A. C. et al. Genetic diversity of asses' five populations through the use of microsatellites markers. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 23, n. 3-4, p. 85-88, 2015.
- LASSEN, E. D., & SWARDSON, C. J. Hematology and hemostasis in the horse: normal functions and common abnormalities. **The Veterinary clinics of North America. Equine practice**, v. 11, n. 3, p. 351-389, 1995.
- LAUS, F., et al. Reference values for hematological and biochemical parameters of mixed breed donkeys (Equus asinus). **Wulfenia**, v. 22, n. 1, p. 294-304, 2015.
- MATTHEWS, N. S., TAYLOR, T. S., & HARTSFIELD, S. M. Anaesthesia of donkeys and mules. **Equine Veterinary Education**, v. 15, n. S7, p. 102-107, 2005.
- MCCOLLUM, W. H., TIMONEY, P. J. & TENGELSEN, L. A. Clinical, virological and serological responses of donkeys to intranasal inoculation with the KY-84 strain of equine arteritis virus. **Journal of Comparative Pathology**, v. 112, n. 2, p. 207-211, 1995.
- MEALEY, K. L., MATTHEWS, N. S., PECK, K. E., RAY, A. C., TAYLOR, T. S. Comparative pharmacokinetics of phenylbutazone and its metabolite oxyphenbutazone in clinically normal horses and donkeys. **American Journal of Veterinary Research**, v. 58, n. 1, p. 53-55, 1997.
- MESSIAS, J. B., CARACIOLO, M. C. M., OLIVEIRA, I. M., MONTARROYOS, U. R., GUERRA, M. O., SOUZA, I. A. Parâmetros hematológicos de Rattus norvegicus obtidos através de método automatizado e não automatizado. **Medicina Veterinária**, v. 3, n. 2, p. 1 – 8, 2009.
- MORI, E., MIRANDOLA, R. M. S., FERREIRA, R. R., OLIVEIRA, J. V., GACEK, F., FERNANDES, W. R. Reference values on

hematologic parameters of the Brazilian Donkey (*Equus asinus*) breed. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.24, n. 7, p.271-276, 2004.

PRITCHARD, J. C., BARR, A. R. S., & WHAY, H. R. Validity of a behavioural measure of heat stress and a skin tent test for dehydration in working horses and donkeys. **Equine Veterinary Journal**, v. 38, n. 5, p. 433-438, 2006.

ROSENFELD, G. Método rápido de coloração de esfregaços de sangue. Noções práticas sobre corantes pancrômicos e estudo de diversos fatores. **Memórias do Instituto Butantan**, São Paulo, v. 20, p. 315-328, 1947a.

ROSENFELD, G. Corante pancrômico para hematologia e citologia clínica. Nova combinação dos componentes do May-Grünwald e do Giemsa num só corante de emprego rápido. **Memórias do Instituto Butantan**, São Paulo, v. 20, p. 329-334, 1947b.

SATUE, K., BLANCO, O., & MUNOZ, A. Age-related differences in the hematological profile of Andalusian broodmares of Carthusian strain. **Veterinari Medicina**, v. 54, n. 4, p. 175-182, 2009.

SILVA, F. S. & AZEVEDO, M. R. C. Crianças do sertão: modos de vida. Um estudo etnográfico das famílias de Santa Cruz do Banabuiú, Ceará. **Journal of Human Growth and Development**, v. 11, n. 1, 2001.

TESFAYE, T. et al. Comparative serum biochemical profiles of three types of donkeys in Ethiopia. **Comparative Clinical Pathology**, v. 23, n. 1, p. 205-212, 2014.

YOUSEF, M.K., DILL, D.B. & MAYES, M.G. Shifts in body fluids during dehydration in the burro, *Equus asinus*. **Journal of applied physiology**, v. 29, p. 345-349, 1970.

YOUSEF, M. K., DILL, D. B., & MORRIS, J. D. Red blood cell and plasma volumes in the burro,

Equus asinus: desert and mountain. **Journal of applied physiology**, v. 31, n. 2, p. 253-256, 1971.