

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**PERFIL HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO SÉRICO
DE GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus* - Linnaeus,
1758), DA RAÇA PERSA E MISTIÇOS**

**Álison Souza Costa
Médico Veterinário**

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL
DEZEMBRO - 2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**PERFIL HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO SÉRICO
DE GATOS DOMÉSTICOS (*Felis catus* - Linnaeus,
1758), DA RAÇA PERSA E MISTIÇOS**

Orientador: Prof. Dr. José Octavio Jacomini

Co-orientador: Prof. Dr. Antonio Vicente Mundim

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Saúde Animal).

Uberlândia – MG
Dezembro – 2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C837p Costa, Álisson Souza, 1974-

“Perfil hematológico e bioquímico sérico de gatos domésticos (*Felis catus* - Linnaeus, 1758), da raça Persa e mestiços” / Álisson Souza Costa. - 2008.

48 f. : il.

Orientador: José Octavio Jacomini.

Co-orientador: Antonio Vicente Mundim.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Patologia clínica veterinária - Teses. 2. Gato - Teses. I. Jacomini, José Octavio. II. Mundim, Antonio Vicente. III. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. IV. Título.

CDU:

619:616-074

**“A arte de escutar é como uma luz que dissipa a
escuridão da ignorância.”
DALAI LAMA**

DEDICO

Especialmente ao Prof. Dr. Antonio Vicente Mundim, incansável pesquisador e dedicado mestre, a quem devo meu interesse pela pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pela saúde e perseverança que me levou a essa conquista.

Ao meu orientador **Prof. Dr. José Octávio Jacomini**, pela ajuda e acompanhamento na realização desta dissertação.

À **Professora Ms. Maria José Santos Mundim**, pela imprescindível ajuda na redação e correção deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Ednaldo Carvalho Guimarães**, pela elaboração da análise estatística.

À **Universidade Federal de Uberlândia**, pela oportunidade de concluir o curso de mestrado e trabalhar na instituição.

Aos **amigos do laboratório de análises clínicas da UFU** pela paciência e ajuda na execução deste projeto.

Aos **funcionários do Laboratório clínico do Hospital Veterinário da UFU**, pela ajuda na execução das análises laboratoriais.

À **Médica Veterinária Renata Lima de Miranda**, mestranda, pela ajuda na execução das análises hematológicas e bioquímicas.

À **Professora Doutora Vanessa Milken Fayad** pela liberação dos animais e coleta de material para esta pesquisa.

Aos meus pais, **Amado de Souza Costa** e **Maria do Carmo Costa** por terem me dado a oportunidade de estudo e apoio incondicional.

À todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização e conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE ABREVIATURAS	ii
LISTA DE TABELAS	ii
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMO	iv
ABSTRACT	vi
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - OBJETIVOS.....	4
2.1 - Objetivo Geral.....	4
2.2 - Objetivos Específicos	4
3 - REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3.1 - Hematologia	4
3.2 - Bioquímica sérica	9
4 - MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1 - Animais.....	13
4.2 - Coleta de sangue	14
4.3 - Processamento das análises.....	14
4.3.1 - Hematológicas	14
4.3.2 - Bioquímicas séricas	15
4.4 - Análise estatística.....	16
5 - RESULTADOS	17
6 - DISCUSSÃO.....	26
7 - CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	31

LISTA DE ABREVIATURAS

ALT	Alanina aminotransferase
AST	Aspartato aminotransferase
CHGM	Concentração hemoglobina globular média
CK.....	Creatina quinase
FAL	Fosfatase alcalina
GGT	Gama glutamiltransferase
HGM	Hemoglobina globular média
HDL.....	Lipoproteína de alta densidade
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
VGM.....	Volume globular médio
VLDL.....	Lipoproteína de muito baixa densidade
UV.....	Ultravioleta

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Analisador automático multicanal Architect CI 8000.....	16
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias, desvios padrão, valores mínimo e máximo dos parâmetros hematológicos de 106 gatos domésticos (<i>Felis catus</i>), da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008	18
Tabela 2. Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros hematológicos de 106 gatos domésticos (<i>Felis catus</i>) da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008	19

Tabela 3. Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros hematológicos de 106 gatos domésticos (<i>Felis catus</i>), machos e fêmeas, da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008	20
Tabela 4. Médias, desvios padrão, valores mínimo e máximo dos parâmetros bioquímicos séricos de 106 gatos domésticos (<i>Felis catus</i>) da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008	21
Tabela 5. Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros bioquímicos séricos de 106 gatos domésticos (<i>Felis catus</i>) da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008	23
Tabela 6. Médias, desvio padrão e análise estatística dos parâmetros bioquímicos séricos de 106 gatos domésticos (<i>Felis catus</i>) machos e fêmeas, da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008	25

**PERFIL HEMATOLÓGICO E BIOQUÍMICO SÉRICO DE GATOS
DOMÉSTICOS (*Felis catus* – Linnaeus, 1758),
DA RAÇA PERSA E MISTIÇOS**

RESUMO – O aumento do número de gatos domésticos (*Felis catus*) vivendo em estreita relação com o homem na condição de animal de companhia, gera, paralelamente, uma crescente demanda por novos conhecimentos sobre a espécie, em especial, sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos, ferramentas importantes na avaliação e acompanhamento do estado de saúde e da adaptação ao estilo de vida a eles imposto. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi determinar as variações fisiológicas, influência dos fatores raciais e do sexo nos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de gatos domésticos adultos da raça Persa e mestiços. Foram analisados os parâmetros hematológicos e 24 constituintes bioquímicos séricos de 106 gatos domésticos adultos, com idade acima de 24 meses, machos e fêmeas, sendo 51 da raça Persa e 55 mestiços. Dos parâmetros hematológicos analisados observou-se que os valores médios dos neutrófilos em bastonetes dos gatos mestiços e de eosinófilos tanto dos da raça Persa como dos mestiços foram superiores aos valores de referência para a espécie. No perfil bioquímico sérico observou-se para a atividade da alanina aminotransferase (ALT) nos gatos da raça Persa e na concentração de uréia nos Persa e mestiços, valores médios superiores aos citados na literatura. Confrontado os valores dos parâmetros analisados entre gatos da raça Persa e mestiços, observou-se no hemograma diferença estatisticamente significativa nos valores do volume globular, volume globular médio (VGM) e para o número de basófilos entre gatos da raça Persa e mestiços. Com relação à bioquímica sérica, dos 24 elementos analisados observou-se diferença estatisticamente significativa nos valores médios das lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL), triglicérides, proteínas totais, albumina, globulinas, ALT, fosfatase alcalina, fósforo, relação Ca:P, ácido úrico e amilase entre animais da raça Persa e mestiços. Não se observou diferença significativa entre machos e fêmeas nos valores dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos analisados. Conclui-se não existir influência do sexo, e sim da raça em alguns parâmetros hematológicos e no perfil bioquímico sérico de gatos domésticos adultos..

Palavras-chave: Hematologia, bioquímica sérica, gatos domésticos.

HEMATOLOGICAL AND SERUM BIOCHEMICAL PROFILE OF DOMESTIC PERSIAN (*FELIS CATUS* – *Linnaeus, 1758*) AND HALF-BREED CATS

ABSTRACT – The growing number of domestic cats (*Felis catus*) living in close relationship with humans, in the condition of animal companions, has led to a concomitantly increasing demand for new knowledge about the species, particularly about the hematological and serum biochemical parameters, which are important tools in the evaluation and monitoring of their health and their adaptation to the lifestyle imposed on them. In this context, the purpose of this study was to determine the physiological changes, and the influence of racial factors and of sex on the hematological and serum biochemical parameters of adult domestic Persian and half-breed cats. Analyses were made of the hematological parameters and 24 serum biochemical constituents of 106 adult domestic cats, over 24 months of age, males and females, 51 Persians and 55 half-breeds. With regard to the hematological parameters, it was found that the mean values of rod neutrophils of the half-breed cats and of eosinophils of both Persians and half-breeds were higher than the reference values for the species. The serum biochemical profile of the alanine aminotransferase (ALT) activity in the Persian cats and the concentration of urea in both Persians and half-breeds showed mean values exceeding the reference values reported in the literature. A comparison of the hemograms of the Persians and half-breeds revealed statistically significant differences in the values of their globular volume, mean globular volume (MGV), and number of basophils. As for the serum biochemistry, of the 24 elements analyzed, statistically significant differences were found in the mean values of very low density lipoproteins (VLDL), triglycerides, total proteins, albumin, globulins, ALT, alkaline phosphatase, phosphorus, Ca:P ratio, uric acid, and amylase between the Persian and half-breed cats. No significant difference was found between males and females in the values of the hematological of serum biochemical parameters analyzed. It was concluded that the breed, but not sex, influences the hematological parameters and the serum biochemical profile of adult domestic cats.

Keywords: Hematology, serum biochemistry, domestic cats

1 – INTRODUÇÃO

Os estudos do DNA induzidos pelo Projeto Genoma Humano e por avançadas tecnologias, deram origem a novas ferramentas de pesquisa extremamente valiosas, permitiram chegar a 37 espécies de felinos distribuídas em oito grupos distintos ou linhagens espalhadas por todo o mundo.

O ato final na jornada dos felinos, da natureza até nossa casa, começou nas florestas e desertos próximos à bacia mediterrânea. Algumas espécies pequenas, com quatro subespécies, emergiram gradativamente e deram origem a um dos mais bem sucedidos experimentos da história, o da domesticação dos gatos, que ocorreu entre 8 e 10 mil anos atrás, no nordeste da África.

No século XIX, os donos de gatos tentaram fazer com que se acasalassem de forma seletiva, para produzirem animais exóticos. Hoje existem cerca de 41 raças oficiais de gatos e cerca de 600 milhões de gatos domésticos vivendo no planeta, praticamente a única espécie de felino considerada não ameaçada de extinção (O'BRIEN; JOHNSON, 2007).

Os gatos domésticos (*Felis catus*) foram usados por vários anos como animais de pesquisa, mas atualmente a população desses animais, vivendo em estreita relação com o homem na condição de animal de companhia elevou-se. Paralelamente, há um crescimento na demanda por novos estudos sobre a espécie, tais como o estudo do perfil hematológico e bioquímico sangüíneo, importantes em razão das doenças que os acometem. Também houve um incremento na demanda para o desenvolvimento de novos produtos que fossem melhor tolerados por eles.

Tradicionalmente, na avaliação de novos produtos farmacêuticos e seus efeitos, a mensuração dos parâmetros bioquímicos e hematológicos é usada como indicador da adequação e tolerância aos novos produtos (O'BRIEN et al., 1998).

A patologia clínica veterinária é uma ferramenta importante como meio semiológico, auxiliando os veterinários a estabelecerem diagnósticos, firmarem prognósticos e acompanharem os tratamentos de inúmeras enfermidades,

sendo reconhecida e consagrada mundialmente. Entretanto, para que estes objetivos possam ser alcançados e utilizados na sua plenitude, é de fundamental importância o conhecimento dos valores ou intervalos de referência para os parâmetros hematológicos e bioquímicos sanguíneos dos animais sadios, bem como dos fatores capazes de causar variações nestes valores (POGLIANI e BIRGEL JÚNIOR, 2007).

O hemograma e o perfil bioquímico sérico refletem a integridade celular, a função orgânica, ainda que não sejam uma medida direta da integridade do ambiente intracelular (LIMA et al., 2006). Pode-se esperar diferentes padrões de alterações nos parâmetros hematológicos e no perfil bioquímico sérico como resultado de lesão celular ou disfunção orgânica. Esses padrões refletem tanto o extravasamento de constituintes celulares para o soro (ou plasma), quanto à regulação prejudicada da absorção, produção ou excreção dos vários componentes séricos (OSBORNE et al., 2004).

É sabido que o tipo de dieta e a frequência com que o animal a recebe podem interferir diretamente no metabolismo orgânico, associado aos fatores como sexo, idade, etc.

A hematologia é o estudo dos constituintes sanguíneos, que avalia alterações provocadas por patologias no sangue, tecidos e órgãos, e ainda informa o estado de saúde dos animais, diagnosticando doenças, antes do aparecimento dos sintomas, permitindo assim, acompanhar a resposta a tratamentos, possibilitando ao clínico analisar a evolução do quadro de seus pacientes (GARCIA-NAVARRO e PACHALY, 1994).

Os resultados do hemograma podem variar em função da idade, das condições ambientais, da dieta e do sexo. Além disso, os procedimentos laboratoriais e o manuseio da amostra não estão padronizados, ocasionando variações entre os dados disponíveis (THRALL et al., 2007).

A interpretação correta dos resultados laboratoriais, tanto dos parâmetros hematológicos como do perfil bioquímico sérico, implica no conhecimento e utilização de valores de referência específicos para a espécie animal, adaptados para as condições geográficas, de manejo, de raça, de alimentação e até mesmo do próprio laboratório que realizou as análises,

devido as diferentes metodologias disponíveis para executá-las (GONZÁLEZ et al., 2001). Os valores da atividade das enzimas séricas apresentam maior variabilidade (HANDELMAN e BLUE, 1993).

Devido à falta de padronização entre os laboratórios de referência e interferência dos fatores acima mencionados nos resultados dos parâmetros hematológicos e perfil bioquímico sérico, Panteghini e Forest (2005) recomendam que cada laboratório desenvolva seus próprios intervalos de referência regional, obtidos com a análise de amostras de indivíduos clinicamente normais. O ideal é que estes intervalos de referência sejam estabelecidos para cada estágio da vida e para cada população (raça, sexo, origem e estilo de vida). Embora seja esperado que os intervalos de referência variem entre laboratórios e populações de animais, os valores e as correlações entre eles devem seguir um padrão similar (LEVY et al., 2006).

Vale ressaltar que são escassos os registros ou estudos sobre os parâmetros hematológicos e bioquímicos sanguíneos em gatos domésticos disponíveis na literatura consultada, sendo encontrado como estudos realizados no Brasil apenas os de Larsson et al. (1975), González et al. (2001), González et al. (2003), Lima et al. (2006) e Souza et al. (2006), os quais deram pouca ênfase a raça e sexo dos animais, na sua maioria realizado com pequeno número de animais e tendo como enfoque principal a avaliação de diferentes tipos de alimentação.

A escassez de estudos relativos aos parâmetros hematológicos e bioquímicos sanguíneos de gatos domésticos no Brasil, especialmente pesquisas adequadamente planejadas para avaliar a influência de fatores raciais e sexuais, associado à importância destes como ferramenta auxiliar no diagnóstico para os clínicos de pequenos animais e a necessidade do estabelecimento de valores de referência regional, estimularam a realização da presente pesquisa.

2 – OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo principal do presente estudo foi conhecer as variações fisiológicas dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de gatos domésticos adultos (*Felis catus*) da raça Persa e mestiços.

2.2. Objetivos específicos

- a) Comparar os valores dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos entre os animais da raça Persa e os mestiços;
- b) Comparar os valores dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos entre machos e fêmeas;

3 – REVISÃO DE LITERATURA

3.1. HEMATOLOGIA

A hematologia dos animais domésticos é um assunto antigo e ao mesmo tempo atual. Em pleno século XXI, época de grande desenvolvimento e expansão tecnológica, o tema ainda não está exaurido. Especialmente a hematologia de gatos domésticos, com muitos fatores de variabilidade que influenciam o quadro hematológico, continuam ainda não estudada satisfatoriamente. Assim, vários pesquisadores da área têm procurado nas mais variadas regiões do mundo, estabelecer valores padrão ou de referência para os animais domésticos. São levados em consideração fatores individuais como raça, sexo e idade. Também outros fatores relacionados às características ambientais como clima, altitude, alimentação, bem como estágio reprodutivo e condições fisiopatológicas podem influenciar os valores pesquisados (AYRES, 1994).

A importância da hematologia veterinária como meio de investigação clínico patológica, é reconhecida e consagrada mundialmente, auxilia os veterinários a estabelecer diagnósticos, firmar prognósticos e acompanhar os tratamentos de inúmeras enfermidades que atingem os animais domésticos. Entretanto, para que esses objetivos possam ser alcançados e utilizados, é essencial o conhecimento dos valores de referência do hemograma dos animais sadios, bem como dos fatores causadores de suas variações (O'BRIEN et al, 1998; BIRGEL JUNIOR et al., 2001).

Recentemente houve importante desenvolvimento no que diz respeito à padronização de valores hematológicos para a espécie felina, incluindo os gatos domésticos (*Felis domesticus*) (O'BRIEN et al., 1998), o gato selvagem europeu (*Felis silvestris*) (MARCO et al., 2000) e o lince vermelho (*Felis rufus*) (FULLER et al., 1985; MILLER et al., 1999).

Segundo Schalm et al. (1975) os valores hematológicos de referência para gatos domésticos são: hemácias $5 - 10 \times 10^6 /\mu\text{L}$; hemoglobina $8 - 15 \text{ g/dL}$; hematócrito $24 - 45 \%$; VCM $39 - 55 \text{ fL}$; CHCM $31 - 35 \%$; plaquetas $3 - 8 \times 10^5 /\mu\text{L}$; leucócitos totais $5.000 - 19.500$; neutrófilos bastonetes $0 - 300$; neutrófilos segmentados $2.500 - 12.500$; eosinófilos $0 - 1.500$; monócitos $0 - 850$; linfócitos $1.500 - 7.000$.

Valores hematológicos normais da espécie felina (*Felis cati*), e suas variações segundo a idade e sexo, em animais de três meses a seis anos de idade, de acordo com Larsson et al. (1975), são os seguintes: eritrócitos $6,5 \pm 1,5 \times 10^6/\text{mm}^3$; hematócrito $28,7 \pm 5,5\%$; hemoglobina $12,0 \pm 3,2 \text{ g\%}$; VCM $45,3 \pm 7,2 \text{ fL}$; HCM $18,7 \pm 3,2 \text{ pg}$; CHCM $41,7 \pm 6,2\%$; leucócitos $10.800 \pm 3.000/\text{mm}^3$; neutrófilos em bastonetes $273 \pm 301/\text{mm}^3$; neutrófilos segmentados $5.829 \pm 2.415/\text{mm}^3$; neutrófilos totais $6.102 \pm 2.506/\text{mm}^3$; eosinófilos $488 \pm 416/\text{mm}^3$; linfócitos $4019 \pm 1693/\text{mm}^3$ e monócitos $226 \pm 264/\text{mm}^3$. Não verificaram variações estatisticamente significativas atribuídas à idade e sexo dos animais.

Estudando os valores hematológicos em Lince americano (*Felis rufus*), Fuller et al. (1985) obtiveram os seguintes valores: hemoglobina $13,30 \pm 1,57\text{g/dL}$; hematócrito $38,72 \pm 4,37\%$; hemácias $7,98 \pm 1,46 \times 10^6 /\mu\text{L}$; HCM

17,40 ± 4,07 pg; VCM 49,35 ± 10,49 fL; CHCM 34,52 ± 2,43%; leucócitos 15,81 ± 5,04 x 10³ μL, neutrófilos 14,04 ± 1,02 x 10³ μL; linfócitos 1,77 ± 1,02 x 10³ μL; monócitos 0,00 ± 0,00 x 10³ μL; eosinófilos 0,00 ± 0,00 x 10³ μL; basófilos 0,00 ± 0,00 x 10³ μL.

Bush (1991) estudando gatos domésticos observou os seguintes valores: eritrócitos 5,0 a 10,0 x 10⁶/μL; volume globular 30,0 a 45,0%; hemoglobina 8,0 a 15,0 g/dL; VCM 39,0 a 55,0 fL; HCM 12,5 a 17,5 pg; CHCM 30,0 a 36,0 g/dL; leucócitos 5.500 a 19.500/μL; neutrófilos 2.500 a 12.500/μL; neutrófilos em bastão zero a 300/μL; linfócitos 1.500 a 7.000/μL; monócitos 100 a 850/μL; eosinófilos 100 a 1.500/μL de sangue.

São citados por Jain (1993), como valores fisiológicos para gatos, as seguintes variações: hemácias 5,0 a 10,0 x 10⁶/μL; hemoglobina 8,0 a 15,0 g/dL; volume globular 24,0 a 45,0%; VCM 39,0 a 55,0 fL; HCM 12,5 a 17,5 pg; CHCM 30,0 a 36,0 g/dL; plaquetas 300 a 800 x 10³/μL; leucócitos 5.500 a 19.500/μL; neutrófilos em bastão zero a 300/μL; neutrófilos segmentados 2.500 a 12.500/μL; neutrófilos totais 2.500 a 12.800/μL; linfócitos 1.500 a 7.000/μL; monócitos zero a 850/μL; eosinófilos zero a 1.500/μL. Relataram que algumas diferenças observadas nos valores hematológicos para gatos podem ser de origem fisiológica, como excitação ou estresse. É conhecido que o estresse agudo causa aumento nas contagens de eritrócitos, leucócitos e neutrófilos nos gatos domésticos. O aumento no número de neutrófilos é especialmente pronunciado no gato, devido às reservas do pool marginal que no gato clinicamente normal é três vezes maior do que o pool circulante.

São considerados como valores fisiológicos para felinos adultos por Meyer et al. (1995) os seguintes: hemácias 5,0 a 10,0 x 10⁶/μL; hemoglobina 8,0 a 15,0 g/dL; hematócrito 24,0 a 45,0%; VCM 37,0 a 49,0 fL; CHCM 30,0 a 36,0 g/dL; leucócitos 5.500 a 19.500/μL; neutrófilos em bastão zero a 299/μL; neutrófilos segmentados 2.500 a 12.500/μL; linfócitos 1.400 a 7.000/μL; monócitos 100 a 790/μL; basófilos raros e plaquetas 175 a 500 x 10³/μL.

Dewhurst et al. (2003) analisaram hemogramas de gatos usando o aparelho VetScan HMT e obtiveram os seguintes resultados: hematócrito 9,2 a

57,5%; hemoglobina 2,7 a 17,5g/dL; hemácias 1,51 a 9,86x10¹²/L; VCM 43,8 a 82,3 fL; HCM 12,7 a 27,3 pg; CHCM 22,6 a 33,2 g/dL; leucócitos 2,4 a 64,5x10⁹/L; granulócitos 1,6 a 50,3 x10⁹/L; linfócitos 0,5 a 15,9 x10⁹/L; monócitos 0,1 a 1,8 x10⁹/L; plaquetas 3,0 a 831,0 x10⁹/L.

Estudando gatos selvagens adultos (*Felis catus*) criados livres em uma fazenda de gatos, Macdonald et al. (1998), observaram os seguintes valores: hemoglobina 8,8 a 15,0 g/dL; hemácias 5,4 a 9,9 x 10⁶ / μ L; volume globular 26,0 a 42,9%; VCM 36,7 a 47,9 fL; HCM 12,6 a 17,1 pg, CHCM 32,1 a 38,0 g/dL; leucócitos 5700 a 19200/ μ L; neutrófilos totais 2700 a 15500/ μ L; linfócitos 400 a 7400/ μ L; monócitos zero a 1300/ μ L; eosinófilos zero a 2900/ μ L. Comparando machos e fêmeas, observaram valor significativamente superior apenas para os linfócitos nas fêmeas adultas.

O'Brien et al. (1998), estudando os valores hematológicos de 96 gatos domésticos citam os seguintes valores, hemácias 5 a 12x10¹²/L; hematócrito 30 a 60%; hemoglobina 90 a 180 g/L; plaquetas 90 a 900x10⁹/L; leucócitos 4 a 30x10⁹/L.

Os valores observados por Marco et al. (2000), estudando gatos selvagens (*Felis silvestris*) europeus, foram os seguintes: hemácias 7,85 a 11,41 x 10⁶/ μ L; hematócrito 31,0 a 46,0%; hemoglobina 9,6 a 14,9 g/dL; VCM 34,7 a 47,7 fL; HCM 10,8 a 14,6 pg; CHCM 30,0 a 34,9 g/dL; leucócitos 9.200 a 26.100/ μ L; neutrófilos totais 3.680 a 14.880/ μ L; neutrófilos em bastonetes zero a 520/ μ L; linfócitos 1.800 a 7.350/ μ L; monócitos 110 a 990/ μ L; eosinófilos 290 a 3.680/ μ L.

São considerados como valores fisiológicos para os parâmetros hematológicos de gatos adultos por Latimer et al. (2003), os seguintes intervalos: eritrócitos 5,0 a 10,0 x 10⁶/ μ L; hemoglobina 8 a 15 g/dL; hematócrito 24 a 45%; volume globular médio 309 a 55 fL; concentração da hemoglobina globular média 30 a 36 g/dL; plaquetas 300.000 a 700.000/ μ L; leucócitos totais 5.500 a 19.500/ μ L; neutrófilos em bastonetes zero a 300/ μ L; neutrófilos segmentados 2.500 a 12.500/ μ L; linfócitos 1.500 a 7.000/ μ L; eosinófilos zero a 1.500 / μ L e monócitos zero a 850/ μ L.

Analisando os parâmetros hematológicos de gatos selvagens europeus (*Felis silvestris*) e de um grupo controle constituído de gatos domésticos (*Felis catus*), Račnik et al. (2004) encontraram os seguintes valores: hemácias 6,75 a 10,29 x 10⁶/μL e 6,97 a 10,63 x 10⁶/μL; hemoglobina 9,6 a 16,0 e 10,8 a 15,0 g/dL; hematócrito 33,0 a 61,0% e 31,0 a 45,0%; VCM 45,5 a 62,4 fL e 42,1 a 46,7 fL; HCM 14,2 a 16,4 pg e 13,3 a 15,6 pg; CHCM 24,0 a 32,0 g/dL e 31,7 a 35,2 g/dL; plaquetas 133.000 a 610.000/μL e 116.000 a 338.000/μL; leucócitos 9.900 a 40.780/μL e 5.220 a 27.230/μL; neutrófilos 62,5 a 84,2% e 65,00 a 75,3%; linfócitos 5,3 a 29,9% e 15,0 a 24,0%; monócitos 1,80 a 7,30% e 2,90 a 6,30%; eosinófilos 0,70 a 5,70% e 0,60 a 4,60% e basófilos 0,10 a 0,90% e zero a 0,20%, respectivamente. Comparando os valores entre os gatos selvagens europeus capturados e os gatos domésticos do grupo controle, observaram que os valores do VCM e o valor relativo de basófilos foram significativamente maiores nos gatos selvagens. Segundo alguns pesquisadores estas diferenças podem ser de origem fisiológica individual ou devido ao estresse (FULLER et al., 1985; WEAVER e JOHNSON, 1995; WILLARD et al., 1999; MARCO et al., 2000).

Souza et al. (2006), estudando gatos domésticos saudáveis e gatos portadores de infecção por *Haemobartonella felis*, em Niterói, estado do Rio de Janeiro, observaram nos animais saudáveis as seguintes variações: hemácias 6,6 ± 1,3 x 10⁶/mm³; hemoglobina 10,7 ± 2,3 g/dL; volume globular 32,4 ± 5,8%; VGM 49,2 ± 4,9 fL; CHGM 32,7 ± 2,6%; leucócitos 13.891 ± 6.055/mm³; basófilos 12,6 ± 52,9/mm³; eosinófilos 1.099 ± 1.249/mm³; neutrófilos em bastonetes 61 ± 123/mm³; neutrófilos segmentados 11.471 ± 12.526/mm³; linfócitos 2.920 ± 1.416/mm³ e monócitos 232 ± 242/mm³.

Segundo Norman et al. (2001), é comum encontramos trombocitopenia em gatos quando usamos contadores automáticos de células, tendo como causas principais a agregação plaquetária e o método de impedância dos aparelhos que determinam o tipo celular pelo tamanho.

3.2. BIOQUÍMICA SÉRICA

As proteínas são substâncias indispensáveis à vida. Representam a base da estrutura de células, tecidos e órgãos. Funcionam como catalisadores enzimáticos nas reações bioquímicas. São carreadores de muitos constituintes do plasma e atuam na defesa orgânica como anticorpos (JAIN, 1993; KANEKO et al., 1997).

Pelo significado biológico e múltiplas funções exercidas no organismo, o conhecimento e avaliação das concentrações séricas das proteínas totais e de suas frações (albumina, globulina), representam importante auxílio ao diagnóstico clínico (KANEKO et al., 1997).

Payne e Payne (1987) observaram que em gatos é comum o aumento fisiológico da glicose sérica, em razão desta espécie ser mais susceptível ao estresse.

Dow et al. (1989) estudaram dados obtidos de 501 gatos durante um período de três anos e observaram que 37% tinham hipopotassemia (concentrações menores que 4,1 mEq/L), fortemente associada à doença renal, doença hepática e infecções sistêmicas. Não foram encontradas diferenças significativas que relacionassem a hipopotassemia com a idade ou sexo dos animais. No grupo de 186 gatos com hipopotassemia também foram encontrados 48% dos gatos com hipercolesterolemia, 47% com hiperglicemia, alta concentração de uréia em 46%, hipercloridemia em 43%, e alta concentração de creatinina em 39% dos gatos.

Fuller et al. (1985), estudaram os valores bioquímicos sanguíneos em *Felis rufus* e obtiveram os seguintes valores: TGO $66,0 \pm 31,8$ U/L; TGP $27,1 \pm 8,7$ U/L; CK $3,71 \pm 3,09$ U/L; HDL $1,57 \pm 1,17$ U/L; FAL $12,5 \pm 7,5$ U/L; colesterol total $121,8 \pm 19,6$ mg/dL; glicose $157,2 \pm 54,4$ mg/dL; uréia $34,4 \pm 7,9$ mg/dL; creatinina $0,90 \pm 0,31$ mg/dL; proteínas totais $6,68 \pm 0,73$ g/dL; albumina $3,59 \pm 0,58$ g/dL; globulina $3,19 \pm 0,78$ g/dL; relação albumina/globulina $1,22 \pm 0,42$; cálcio $9,43 \pm 1,11$ mg/dL; fósforo $4,73 \pm 1,34$ mg/dL.

Lumsden e Jacobs (1989) citam como intervalos de referência utilizados para felinos no Hospital Veterinário do Colégio Técnico em Ontário, os seguintes valores: proteína total 60 a 82 g/L; albumina 25 a 39 g/L; globulinas 26 a 50 g/L; relação A:G 0,53 a 1,36; glicose 3,5 a 9,0 mmol/L; colesterol 1,50 a 6,00 mmol/L; uréia 5,0 a 10,0 mmol/L; creatinina 75 a 180 μ mol/L; cálcio 2,23 a 2,90 mmol/L; fósforo 1,03 a 2,82 mmol/L; alanina aminotransferase (ALT) 10 a 75 U/L; aspartato aminotransferase 10 a 59 U/L; gama glutamiltransferase zero a 2 U/L; fosfatase alcalina zero a 90 U/L; creatina quinase zero a 580 U/L; amilase 700 a 2000 U/L e lipase 50 a 700 U/L.

São citados por Bush (1991) como valores de referência para gatos domésticos os seguintes intervalos: proteína total 5,0 a 8,0 g/dL; albumina 2,5 a 4,0 g/dL; relação albumina:globulinas 0,4 a 1,3; glicose 60 a 100 mg/dL; triglicérides 50 a 100 mg/dL; colesterol 75 a 250 mg/dL; nitrogênio uréico do sangue 20 a 30 mg/dL; creatinina 0,5 a 1,5 mg/dL; ALT 6 a 83 U/L; AST 26 a 43 U/L; creatina quinase (CK) 7,2 a 28,2 U/L e γ -glutamiltransferase 1,3 a 5,1 U/L.

Meyer et al. (1995), relataram como valores de referência para felinos adultos saudáveis as seguintes variações: proteínas totais 5,4 a 7,8 g/dL; albumina 2,1 a 3,9 g/dL; globulinas 1,5 a 5,7 g/dL; glicose 70 a 150 mg/dL; uréia 10 a 30 mg/dL; creatinina 0,5 a 1,5 mg/dL; cálcio 8,0 a 10,7 mg/dL; fósforo inorgânico 1,8 a 6,4 mg/dL; amilase 500 a 1800 U/L; lipase 25 a 375 U/L; alanina aminotransferase 10 a 80 U/L; aspartato aminotransferase 10 a 80 U/L; fosfatase alcalina 10 a 80 U/L; gama glutamiltransferase 1,0 a 10 U/L; creatina quinase 50 a 450 U/L.

Os intervalos fisiológicos para felinos, citados por Kaneko et al. (1997), são: proteínas totais 5,4 a 8,1 g/dL; albumina 2,1 a 3,3 g/dL; globulinas 2,6 a 5,1 g/dL; relação A:G 0,45 a 1,19; glicose 73 a 134 mg/dL; ácido úrico zero a 1,0 mg/dL; uréia 20 a 30 mg/dL; creatinina 0,8 a 1,8 mg/dL; colesterol total 95 a 130 mg/dL; triglicérides 10 a 114 mg/dL; cálcio 6,2 a 10,2 mg/dL; fósforo inorgânico 4,5 a 8,1 mg/dL; lipase zero a 83 U/L; alanina aminotransferase 6 a 83 U/L; aspartato aminotransferase 26 a 43 U/L; gama glutamiltransferase 1,3 a 5,1 U/L; fosfatase alcalina 25 a 93 U/L e creatina quinase 7,2 a 28,2 U/L.

As variações nos valores dos constituintes bioquímicos sanguíneos abaixo relacionados foram observados por Macdonald et al. (1998), para gatos selvagens (*Felis catus*) vivendo livremente em colônias: proteína total 42 a 94 g/L; albumina 15 a 35 g/L; uréia 5,6 a 16,0 mmol/L; creatinina 70 a 137 mmol/L; cálcio 1,9 a 2,6 mmol/L; fosfatos inorgânicos 0,3 a 2,2 mmol/L; fosfatase alcalina 16 a 103 UI/L; AST 16 a 96 UI/L. Comparando os valores entre machos e fêmeas adultos, observaram que as concentrações séricas de creatinina, cálcio e fosfatase alcalina diferiram significativamente. Observaram também diferença significativa nas concentrações de cálcio e na atividade da fosfatase alcalina entre machos e fêmeas. Os pesquisadores atribuíram o aumento da atividade da fosfatase alcalina a presença de doença dos ductos biliares como colangiohepatite. Rutgers (1994) sugere que gatos machos tendem a padecer desta patologia com maior frequência.

Em seu estudo com 96 gatos domésticos, O'Brien et al. (1998) encontraram os seguintes valores na bioquímica sanguínea: glicose 4 a 10 mmol/L; uréia 5 a 12 mmol/L; creatinina 50 a 160 μ mol/L; proteínas totais 60 a 110 g/L; albumina 23,8 a 32,3 g/L; AST 17,8 a 35,7 U/L; creatina quinase 52,4 a 336,5 U/L; ALT 47,4 a 97,3 U/L e fosfatase alcalina 13,9 a 80,9 U/L.

González et al. (2001), estudando o perfil bioquímico sanguíneo de 25 gatos na cidade de Porto Alegre-RS, encontraram os seguintes valores médios: glicose $131,9 \pm 45,3$ mg/dL; colesterol $105,7 \pm 31,5$ mg/dL; proteínas totais $70,5 \pm 6,9$ g/L; albumina $28,1 \pm 3,3$ g/L; globulinas $42,1 \pm 7,5$ g/L; uréia $43,3$ mg/dL $\pm 11,1$ mg/dL; creatinina $1,21 \pm 0,23$ mg/dL; fosfatase alcalina $32,3 \pm 13,1$ U/L; alanina aminotransferase $18,2 \pm 6,6$ U/L; cálcio $8,7 \pm 0,96$ mg/dL; fósforo $5,7 \pm 1,3$ mg/dL; magnésio $2,3 \pm 0,3$ mg/dL.

Os seguintes intervalos são relatados como valores fisiológicos para gatos por Latimer et al. (2003): proteínas totais 5,4 a 7,8 g/dL; albumina 2,1 a 3,3 g/dL; glicose 73 a 134 mg/dL; ácido úrico zero a 1 mg/dL; colesterol total 95 a 130 mg/dL; triglicérides 10 a 114 mg/dL; uréia 30 a 68 mg/dL; creatinina 0,8 a 1,8 mg/dL; cálcio 6,2 a 10,2 mg/dL; fósforo 4,5 a 8,1 mg/dL; alanina aminotransferase 6 a 83 U/L; aspartato aminotransferase 26 a 43 U/L; gama

glutamiltransferase 1,3 a 5,1 U/L; creatina quinase 50 a 450 U/L; fosfatase alcalina 25 a 93 U/L; amilase 500 a 1600 U/L e lipase zero a 83 U/L.

Em seu estudo, no qual analisa alguns parâmetros bioquímicos sanguíneos de gatos selvagens europeus (*Felis silvestris*) e um grupo controle de gatos domésticos (*Felis catus*) na Eslovênia, Račnik et al. (2004) obtiveram as seguintes variações: proteína total 6,37 a 10,25 e 5,71 a 8,57 g/dL; albumina 2,40 a 3,60 e 2,10 a 2,40 g/dL; glicose 43,16 a 291,36 e 70,14 a 136,69 mg/dL; uréia 22,59 a 122,29 e 32,29 a 61,29 mg/dL; creatinina 0,57 a 2,43 e 1,00 a 1,87 mg/dL; cálcio 8,04 a 11,92 e 7,76 a 10,16 mg/dL; fósforo 2,97 a 7,68 e 2,48 a 6,69 mg/dL; ALT 84,00 a 174,90 e 30,00 a 254,00 U/L; fosfatase alcalina 11,00 a 145,00 e 23,00 a 88,00 U/L, respectivamente. Observaram também semelhança na maioria dos valores dos parâmetros bioquímicos sanguíneos entre os gatos selvagens e os domésticos, com exceção das concentrações de uréia, glicose albumina e da atividade da ALT, que foram estatisticamente superiores nos gatos selvagens. Postularam os pesquisadores serem estas diferenças fisiológicas individuais ou devidas ao estresse causado pela captura dos animais.

Levy et al. (2006), estudaram o efeito da idade nos intervalos de referência dos constituintes bioquímicos séricos em gatos domésticos jovens e adultos, e encontraram para gatos adultos as seguintes variações: proteínas totais 3,3 a 7,5 g/dL; albumina 2,4 a 4,1 g/dL; colesterol 42 a 170 mg/dL; triglicérides 20 a 90 mg/dL; glicose 70 a 150 mg/dL; nitrogênio ureico 17 a 35 mg/dL; creatinina 0,8 a 2,3 mg/dL; cálcio 7,5 a 10,8 mg/dL, fósforo 3,3 a 7,5 mg/dL; alanina aminotransferase 5 a 130 U/L; aspartato aminotransferase 5 a 55 U/L; fosfatase alcalina 10 a 80 U/L; gama glutamiltransferase 1 a 7 U/L; creatina quinase 88 a 382 U/L; amilase 500 a 1500 U/L e lipase 10 a 95 U/L.

Devido à falta de padronização entre laboratórios de referência, Panteghini e Forest (2005), recomendam que cada laboratório desenvolva seus próprios intervalos de referência com amostras de indivíduos clinicamente saudáveis. Estes intervalos de referência devem ser estabelecidos de preferência para cada estágio de vida e para cada população (raça, sexo, origem e estilo de vida).

Estudando o perfil bioquímico sérico de gatos domésticos (*Felis domesticus*, Linnaeus, 1758), machos e fêmeas, submetidos a diferentes tipos de dietas industrializadas na cidade de Recife-PE, Lima et al. (2006), obtiveram os seguintes valores: proteínas totais $6,2 \pm 1,6$ g/dL e $6,3 \pm 1,6$ g/dL; albumina $2,4 \pm 0,5$ g/dL e $2,4 \pm 0,6$ g/dL; creatinina $1,2 \pm 0,3$ mg/dL e $1,1 \pm 0,3$ mg/dL; uréia $52,8 \pm 14,3$ mg/dL e $54,5 \pm 14,8$ mg/dL; alanina aminotransferase $30,3 \pm 10,1$ U/L e $8,2 \pm 17,9$ U/L; aspartato aminotransferase $31,7 \pm 8,1$ U/L e $36,9 \pm 10,3$ U/L; fosfatase alcalina $73,3 \pm 29,1$ U/L e $81,1 \pm 40,8$ U/L; colesterol total $116,3 \pm 31,7$ mg/dL e $116,1 \pm 9,1$ mg/dL; glicose $70,6 \pm 13,6$ mg/dL e $65,6 \pm 18,1$ mg/dL, respectivamente. Observaram também que a concentração de uréia foi elevada durante todo o período experimental, relacionando este aumento ao maior consumo de ração. Embora tenham observado aumento das concentrações de creatinina ao longo do experimento, tanto nos machos como nas fêmeas, suas concentrações mantiveram-se dentro do intervalo considerado fisiológico para a espécie felina. Concluíram que o tipo de ração, tempo de consumo e sexo devem ser considerados pelos clínicos veterinários como importantes causas de variação no perfil bioquímico sérico de gatos, devendo ser levados em consideração na interpretação das diferenças detectadas entre os valores obtidos.

4 – MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Animais

Foram utilizados cento e seis gatos (*Felis catus*) adultos. Cinquenta e um animais da raça Persa e cinquenta e cinco animais sem raça definida (mestiços). Para efeito de comparação dos valores hematológicos e bioquímicos séricos, os animais foram agrupados de acordo com a raça e de acordo com os sexos. Os animais utilizados no experimento foram submetidos a um exame clínico prévio e aqueles considerados saudáveis foram incluídos no experimento.

4.2. Coleta de sangue

Após contenção física, cada animal foi sedado utilizando-se medetomidina (80 mg/kg de peso vivo) e butorfanol (0,5 mg/kg de peso vivo) cinco minutos antes das coletas. Coletou-se por punção da veia cefálica, em seringas descartáveis, aproximadamente 6 mL de sangue. Dois mL foram acondicionados em frasco estéril a vácuo, contendo como anticoagulante ácido etilenodiaminotetracético sal tripotássico (EDTA- K₃), a 10%, o qual foi utilizado para realização dos hemogramas. Quatro mL foram transferidos para frascos estéreis com gel separador e ativador de coágulo (Vacuette). As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas e imediatamente encaminhadas ao laboratório para processamento das análises.

4.3. Processamento das análises

4.3.1. Hematológicas

Os hemogramas foram processados no Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, imediatamente após a coleta do sangue. A hematimetria, a hemoglobinometria e a leucometria foram mensuradas em contador semi-automático de células de três parâmetros (CELM CC-510, Cia Equipadora de Laboratórios Modernos, Barueri - SP), ajustando-se a abertura do discriminador em 25 para contagem das hemácias e em 35 para contagem dos leucócitos. A hemoglobinometria realizada pelo método da cianometahemoglobina (hemoglobinômetro CELM HB 520 (Cia Equipadora de Laboratórios Modernos, Barueri - SP). O hematócrito foi determinado pelo método do microhematócrito, segundo Goldenfarb et al. (1971), utilizando-se microcentrifuga (FANEN Modelo 2410) e a contagem diferencial dos leucócitos realizada em extensões sanguíneas coradas pelo método de May Grūwald-Giemsa segundo Ferreira Neto et al. (1982), nas quais foram identificados e contados 100 leucócitos e estabelecida a porcentagem de cada tipo celular (valores relativos). Com base no número total de leucócitos e

nos valores relativos calculou-se o número de cada tipo de leucócito/ μL de sangue (valores absolutos). Os índices hematimétricos absolutos, volume globular médio (VGM), e a concentração de hemoglobina globular média (CHGM) foram calculados segundo Ferreira Neto et al. (1982). A plaquetometria foi determinada pelo método de Fônio (MATOS e MATOS, 1988).

4.3.2. Bioquímicas séricas

As análises bioquímicas séricas foram processadas no Laboratório Clínico Veterinário do Hospital Veterinário e no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia.

Imediatamente após a coagulação da amostra, o material foi centrifugado a $720 \times g$ durante 5 minutos e o soro obtido, transferido em alíquotas de 1mL para microtubos (ependorf) e armazenado a -20°C por um período máximo de 24 horas, até o processamento. A concentração sérica de glicose foi determinada imediatamente após a coleta no Laboratório Clínico Veterinário, colorimetricamente em espectrofotômetro (Micronal CB 280) pelo método enzimático Glicose-oxidase, utilizando kit Labtest Diagnóstica.

De cada amostra foram determinadas as concentrações séricas de ácido úrico, colesterol e triglicérides método enzimático Trinder; lipoproteínas de alta densidade (HDL) pelo método colorimétrico enzimático; as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) foram calculadas pela equação de Friedewald et al. (1972); proteínas totais método do biureto, albumina método verde de bromocresol, globulinas calculadas pela diferença entre proteínas totais e albumina; relação albumina-globulina; aspartato aminotransferase (ALT) e alanino aminotransferase (AST) método cinético UV-IFCC; gama glutamiltransferase (GGT) método Szasz modificado; fosfatase alcalina (FAL) método cinético otimizado; creatina quinase (CK) método Okinada modificado; cálcio total método CPC cresoltaleína complexona; cálcio ionizado calculado conforme recomendações do fabricante do kit; fósforo método cinético UV; relação cálcio-fósforo (calculada); uréia

método enzimático cinético UV; creatinina método picrato alcalino; amilase sérica método enzimático UV; lipase sérica método enzimático UV. As análises foram processadas em analisador automático multicanal (Architect CI 8000 - Abbott Diagnostics, Abbott Park, Illinois, USA), (figura 1), utilizando kits específicos (Abbott Diagnostics, Abbott Park, Illinois, USA). O analisador automático foi previamente submetido a calibração em triplicata com calibradores e soros controles da Abbott Diagnostics.



Figura 1. Analisador automático multicanal Architect CI 8000.

4.4. Análise estatística

Foi utilizado um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial (2 raças e 2 sexos). Para verificar o efeito da raça e sexo sobre os valores dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos analisados, os animais foram distribuídos em quatro grupos assim constituídos: grupo de gatos Persa (51) e grupo de gatos mestiços (55), grupo de machos (44) e

grupo de fêmeas (62). Para cada parâmetro hematológico e bioquímico sérico analisado procedeu-se a determinação das médias e dos desvios padrão. Em seguida, para comparação das médias com a finalidade de verificar a ocorrência de diferenças significativas para cada variável entre os gatos da raça Persa e mestiços e entre machos e fêmeas, utilizou-se o teste t-Student com nível de significância nominal de 5%. A análise estatística se baseou em Arango (2001) e foi realizada no programa BIOESTAT 4.0 (AYRES et al, 2005).

5 – RESULTADOS

Os valores médios, desvios padrão e resultados da análise estatística dos parâmetros bioquímicos séricos e hematológicos mensurados nos animais deste estudo encontram-se nas tabelas 1 a 6.

Tabela 1. Médias, desvios padrão, valores mínimo e máximo dos parâmetros hematológicos de 106 gatos domésticos (*Felis catus*), da raça Persa e Mestiços, Uberlândia, 2008

PARÂMETRO	Média	Desvio Padrão	VALORES	
			Mínimo	Máximo
Vol. Globular (%)	36,80	5,65	20,00	50,00
Hemoglobina (g/dL)	12,61	1,76	7,20	16,00
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	9,08	1,38	4,85	13,71
VGM (fL)	40,59	3,11	31,65	49,66
CHGM (%)	34,43	2,40	29,41	43,75
Leucócitos (μL)	15606	10213,52	4400	53400
Bastonetes (μL)	452	521,26	00	3234
Segmentados (μL)	10211	7111,15	759	35428
Eosinófilos (μL)	1766	2125,26	00	16632
Basófilos (μL)	47	141,52	00	804
Monócitos (μL)	597	689,42	88	4689
Linfócitos (μL)	2508	1951,78	16	14400
Plaquetas (μL)	338561	129988,18	38000	775000

VGM – Volume globular médio

CHGM – Concentração de hemoglobina globular média.

Os valores médios da maioria dos parâmetros hematológicos mantiveram-se dentro e/ou próximo dos intervalos de referência citados para a espécie felina.

Tabela 2. Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros hematológicos de 106 gatos domésticos (*Felis catus*) da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008.

PARÂMETRO	GATOS PERSA (n= 51)		GATOS MESTIÇOS (n= 55)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Vol. globular (%)	34,98 b	6,22	38,53 a	4,45
Hemoglobina (g/dL)	12,38 a	2,01	12,84 a	1,48
Hemácias (x10 ⁶ /μL)	8,90 a	1,52	9,26 a	1,23
VGM (fL)	39,39 b	3,29	41,73 a	2,45
CHGM (%)	35,57 a	2,58	33,36 b	1,63
Leucócitos (μL)	16.207 a	11.946,00	15.038 a	8.324,00
Neutrófilos em bastonetes (μL)	367 a	378,69	532 a	620,12
Neutrófilos segmentados (μL)	10.399 a	8.198,00	10.033 a	5.976,00
Eosinófilos (μL)	1.943 a	1.937,00	1.632 a	2.316,00
Basófilos (μL)	74 a	186,03	21b	72,06
Monócitos (μL)	708 a	907,40	492,02 a	363,64
Linfócitos (μL)	2.714 a	2.493,00	2.369 a	1.205,00
Plaquetas (μL)	332.962 a	151.309,00	343.855 a	107.176,00

(a, b) Médias nas linhas seguidas de letras diferentes, são estatisticamente diferentes (P<0,05).

VGM – Volume globular médio

CHGM – Concentração de hemoglobina globular média

Analisando a tabela 2, observam-se diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros de volume globular, VGM, CHGM e número de basófilos quando confrontados as raças Persa e mestiços.

Tabela 3. Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros hematológicos de 106 gatos domésticos (*Felis catus*), machos e fêmeas, da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008.

PARÂMETRO	MACHOS (n= 44)		FÊMEAS (n= 62)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Vol. globular (%)	37,00 a	5,62	36,67 a	5,71
Hemoglobina	12,55 a	1,60	12,66 a	1,88
Hemácias	9,12 a	1,30	9,06 a	1,45
VGM	40,58 a	2,67	40,60 a	3,40
CHGM	34,15 a	2,49	34,63 a	2,34
Leucócitos	15.300 a	8.349,00	0 a	11.396,00
Neutrófilos em bastonetes	461 a	459,08	461 a	518,62
Neutrófilos segmentados	10.765 a	7.279,00	10.399 a	8.268,00
Eosinófilos	1.451 a	1.133,00	1.706 a	1.814,00
Basófilos	137 a	234,62	47 a	136,53
Monócitos	731 a	644,75	654 a	821,84
Linfócitos	2.815 a	1.948,00	2.472 a	2.269,00
Plaquetas	361.795 a	96.451,00	322.333 a	147.600,00

(a, b) Médias nas linhas seguidas de letras diferentes, são estaticamente diferentes ($P < 0,05$).

VGM – Volume globular médio

CHGM – Concentração de hemoglobina globular média.

Conforme mostra a tabela 3, os valores dos parâmetros hematológicos dos gatos domésticos (*Felis catus*) deste estudo foram semelhantes para machos e fêmeas.

Tabela. 4 - Médias, desvios padrão, valores mínimo e máximo dos parâmetros bioquímicos séricos de 106 gatos domésticos (*Felis catus*) da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008.

PARÂMETRO	Média	Desvio Padrão	VALORES	
			Mínimo	Máximo
Glicose (mg/dL)	121,90	36,31	37,00	258,00
Colesterol (mg/dL)	93,00	28,73	27,00	190,00
HDL (mg/dL)	68,70	20,37	10,80	123,00
LDL (mg/dL)	16,20	10,90	7,00	64,20
VLDL (mg/dL)	8,10	4,53	0,40	28,20
Triglicérides (mg/dL)	40,50	22,64	2,00	141,00
Proteínas totais (g/dL)	6,90	0,77	3,80	8,60
Albumina (g/dL)	2,90	0,37	1,60	3,60
Globulina (g/dL)	4,00	0,67	2,20	5,90
Relação A:G	0,73	0,15	0,43	1,19
ALT (U/L)	77,60	73,69	14,00	484,00
AST (U/L)	23,10	14,95	4,00	94,00
GGT (U/L)	2,00	1,53	1,00	8,00
Fosf. alcalina (U/L)	53,20	31,76	7,00	215,00
CPK (U/L)	220,90	288,30	49,00	2674,00
Cálcio (mg/dL)	9,50	1,34	1,70	13,00
Fósforo (mg/dL)	4,60	1,19	2,40	9,00
Cálcio ionizado (mg/dL)	5,37	0,67	0,75	7,73
Relação Ca:P	2,17	0,61	0,40	5,00
Ácido urico (mg/dL)	0,30	0,18	0,00	0,80
Uréia (mg/dL)	51,10	17,52	29,00	153,00
Creatinina (mg/dL)	1,40	0,46	0,80	3,70
Amilase (U/L)	1030,10	317,99	9,70	2132,10
Lipase (U/L)	17,80	28,64	0,00	260,20

Os valores dos parâmetros bioquímicos séricos mantiveram-se em sua maioria dentro e/ou próximo dos intervalos de referência citados na literatura para gatos domésticos e/ou selvagens.

Tabela 5 – Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros bioquímicos séricos de gatos domésticos (*Felis catus*) da raça Persa e mestiços, Uberlândia, 2008.

PARÂMETRO	GATOS PERSA (n= 51)		GATOS MESTIÇOS (n= 55)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Glicose (mg/dL)	126,76 a	34,32	117,44 a	37,83
Colesterol (mg/dL)	88,18 a	22,51	97,49 a	33,06
HDL (mg/dL)	65,65 a	15,59	71,49 a	23,77
LDL (mg/dL)	16,23 a	8,70	16,21 a	12,68
VLDL (mg/dL)	6,29 b	2,26	9,79 a	5,40
Triglicérides (mg/dL)	31,47 b	11,30	48,93 a	27,00
Proteínas totais (g/dL)	6,50 b	0,76	7,26 a	0,58
Albumina (g/dL)	2,79 b	0,40	2,96 a	0,32
Globulina (g/dL)	3,72 b	0,54	4,30 a	0,66
Relação A:G	0,76 a	0,14	0,71 a	0,16
ALT (U/L)	96,33 a	87,52	60,24 b	53,19
AST (U/L)	25,10 a	17,58	21,33 a	11,89
GGT (U/L)	2,18 a	1,68	1,49 a	1,02
Fosf. Alcalina (U/L)	46,71 b	22,79	59,13 a	37,49
CPK (U/L)	176,47 a	138,13	262,09 a	374,64
Cálcio (mg/dL)	9,52 a	1,38	9,55 a	1,32
Fósforo (mg/dL)	4,32 b	1,01	4,94 a	1,28
Cálcio Íon. (mg/dL)	5,43 a	0,61	5,31 a	0,73
Relação Ca:P	2,31 a	0,60	2,05 b	0,58
Ácido úrico (mg/dL)	0,29 b	0,18	0,37 a	0,17
Uréia (mg/dL)	47,98 a	17,65	54,07 a	17,03
Creatinina (mg/dL)	1,37 a	0,47	1,46 a	0,46
Amilase (U/L)	890,14 b	210,88	1.159 a	346,09
Lipase (U/L)	21,11 a	39,48	14,78 a	11,52

(a, b) Médias nas linhas seguidas de letras diferentes, são estaticamente diferentes ($P < 0,05$).

Analisando-se a tabela 5, verifica-se existir diferença estatisticamente significativa nos valores das VLDL, triglicérides, proteínas totais, albumina, globulina, ALT, fosfatase alcalina, fósforo, relação Ca:P, ácido úrico e amilase, entre os gatos da raças Persa e os mestiços. Dos parâmetros acima mencionados todos apresentaram valores significativamente maiores nos gatos mestiços, com exceção da ALT e relação cálcio:fósforo que foram significativamente superiores nos gatos da raça Persa.

Tabela 6 – Médias, desvios-padrão e análise estatística dos parâmetros bioquímicos séricos de 106 gatos domésticos (*Felis catus*) machos e fêmeas, da raça persa e mestiços, Uberlândia, 2008.

PARÂMETRO	MACHOS (n= 44)		FÊMEAS (n=62)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Glicose (mg/dL)	121,14 a	42,44	122,48 a	31,61
Colesterol (mg/dL)	97,55 a	32,81	89,79 a	25,22
HDL (mg/dL)	71,04 a	23,80	67,01 a	17,56
LDL (mg/dL)	17,64 a	13,08	15,21 a	9,02
VLDL (mg/dL)	8,86 a	4,76	7,57 a	4,31
Triglicérides (mg/dL)	44,32 a	23,81	37,84 a	21,56
Proteínas totais (g/dL)	6,94 a	0,90	6,87 a	0,67
Albumina (g/dL)	2,85 a	0,37	2,89 a	0,37
Globulina (g/dL)	4,08 a	0,76	3,97 a	0,60
Relação A:G	0,72 a	0,15	0,75 a	0,15
ALT (UI/L)	73,68 a	91,50	80,39 a	58,54
AST (UI/L)	22,30 a	19,00	23,74 a	11,37
GGT (UI/L)	2,15 a	1,94	1,83 a	1,15
Fosf. alcalina (UI/L)	52,25 a	31,23	53,79 a	32,37
CPK (UI/L)	181,23 a	129,63	249,05 a	359,56
Cálcio (mg/dL)	9,59 a	1,21	9,50 a	1,43
Fósforo (mg/dL)	4,84 a	1,21	4,51 a	1,17
Cálcio Íon. (mg/dL)	5,38 a	0,47	5,36 a	0,79
Relação Ca:P	2,09 a	0,54	2,23 a	0,65
Ácido úrico (mg/dL)	0,32 a	0,18	0,34 a	0,18
Uréia (mg/dL)	54,77 a	23,67	48,56 a	10,80
Creatinina (mg/dL)	1,52 a	0,59	1,35 a	0,33
Amilase (UI/L)	1.074 a	377,73	998,91 a	266,63
Lipase (UI/L)	15,17 a	12,69	19,71 a	35,91

(a, b) Médias nas linhas seguidas de letras diferentes, são estatisticamente diferentes ($P < 0,05$).

Comparando os valores dos parâmetros bioquímicos séricos dos gatos deste estudo entre machos e fêmeas, verificou-se que não existe influência do sexo.

6 – DISCUSSÃO

Os valores médios dos parâmetros hematológicos dos gatos deste estudo, permaneceram dentro dos limites ou ficaram próximos dos intervalos para gatos domésticos citados por vários pesquisadores (JAIN, 1993; BUSH, 1991; MACDONALD et al., 1998; MARCO et al., 2000 e LATIMER et al., 2003), com exceção dos valores absolutos dos neutrófilos em bastonetes e dos eosinófilos que foram discretamente superiores aos relatados por Bush (1991) e Latimer et al. (2003). Estes achados nos credenciam afirmar que os gatos estavam em bom estado de saúde, uma vez que os parâmetros hematológicos normalmente refletem o estado de saúde do animal e o funcionamento dos diferentes sistemas do organismo.

Comparando-se os valores deste estudo com os valores observados por Souza et al. (2006), observa-se que os valores médios do número de hemácias, do volume globular médio, da concentração da hemoglobina globular média, do número de neutrófilos em bastonetes diferiram.

Acredita-se que o maior valor observado para o volume globular médio e a menor concentração da hemoglobina globular média observada nos gatos mestiços quando comparados aos da raça Persa (Tabela 2), sejam resultados de uma resposta da medula óssea a algum estímulo, lançando na circulação hemácias jovens, com menor saturação de hemoglobina e de tamanho discretamente maior.

O maior valor ($p < 0,05$) dos basófilos nos gatos da raça Persa é um achado de pouca expressão clínica, podendo ser considerado como uma resposta individual de um pequeno grupo de animais.

A semelhança dos valores dos parâmetros hematológicos verificados entre machos e fêmeas (Tabela 3), é condizente com Weaver e Johnson (1995) e que estudando os parâmetros hematológicos de lince canadense em

cativeiro e Prihirunkit et al. (2007) trabalhando com *Felis viverrina*, não observaram diferença entre os sexos. Condiz também com Fuller et al. (1985), Earle et al. (1990) que afirmam não existir diferença significativa nos parâmetros hematológicos de felinos machos e fêmeas. Corrobora em parte com Macdonald et al. (1998) que avaliaram os parâmetros hematológicos de gatos selvagens (*Felis catus*) e observaram valores significativamente superiores para os linfócitos nas fêmeas adultas. Contradiz Beltran et al. (1991), que encontraram diferença significativa nos parâmetros hematológicos de lince (*Linx pardina*) na Espanha, onde observaram valores significativamente maiores para hemácias e volume globular nos machos enquanto que nas fêmeas os valores da HCM e da CHCM foram superiores.

Miller et al. (1999) observaram maior número de leucócitos e neutrofilia em lince machos em cativeiro e maior valor para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) nas fêmeas. Marco et al. (2000), trabalhando com gatos selvagens europeus observaram valores significativamente maiores para o número de eosinófilos e menor para os neutrófilos segmentados nas fêmeas. Postula-se serem estas divergências entre os resultados dos parâmetros hematológicos dos animais deste estudo relacionado ao sexo com os da literatura consultada, devido às variações fisiológicas individuais, idade dos animais, manejo, alimentação e principalmente ao estágio reprodutivo. Vale ressaltar que as fêmeas deste estudo eram em grande parte animais submetidos à ovariectomia ou estavam em anestro.

Com relação ao perfil bioquímico sérico, confrontando os valores médios dos constituintes bioquímicos séricos (Tabela 4), com os valores de referência citados na literatura para gatos domésticos e para algumas espécies de gatos silvestres, observa-se que a média da maioria dos parâmetros avaliados permaneceram dentro ou próximo dos limites fisiológicos citados por Lumsden e Jacobs (1989), Meyer et al. (1995), Kaneko et al. (1997), Macdonald et al. (1998), Marco et al. (2000), González et al. (2003), Latimer et al. (2003) e Levy et al. (2006). Exceção foram os valores da alanina aminotransferase, creatina quinase e concentração de uréia, que apresentaram valores médios

ligeiramente superiores aos da literatura. Quando confrontados com os valores citados por Bush (1991), observa-se que as concentrações de glicose, uréia e atividade da creatina quinase dos animais deste estudo foram superiores. Já as concentrações de triglicérides e a atividade sérica da aspartato aminotransferase (AST) foram inferiores aos valores citados pelo pesquisador.

Acredita-se serem as diferenças observadas entre os valores encontrados nos animais deste estudo e os da literatura consultada decorrentes de variações fisiológicas individuais, manejo, idade dos animais, estado reprodutivo, diferentes metodologias utilizadas pelos pesquisadores. O maior valor observado para a uréia sérica pode ser consequência da ingestão de uma dieta com maior teor de proteína, descartando qualquer possibilidade de lesões renais, o que é confirmado pelo encontro de valores da creatinina sérica dentro dos limites fisiológicos citados para felinos.

Conforme afirma Bush (1991) as concentrações séricas de uréia podem elevar-se em gatos com dieta rica em proteínas. Ikeuchi et al. (1991) afirmam que as concentrações de nitrogênio ureico sérico (NUS) são afetadas pelo conteúdo protéico da dieta. Aumento nos valores de NUS foi também relatado em estudos anteriores com felídeos selvagens (FULLER et al., 1985; WEAVER e JOHNSON, 1995).

Os maiores valores de triglicérides e de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) nos gatos mestiços (Tabela 5), também podem estar relacionadas à dieta dos animais. Nos mestiços, na maioria das vezes, a alimentação é constituída de sobras de comida caseira, rica em gordura animal. Já os gatos da raça Persa receberiam maior atenção dos proprietários sendo, na sua maioria, alimentados com rações balanceadas. Outra provável hipótese seria a mobilização de gorduras das reservas teciduais com a finalidade de obtenção de energia, durante momentos de escassez de alimento. Vale ressaltar que o valor de VLDL foi obtido pela equação de Friedwald et al. (1972) que usa como base de cálculo o valor dos triglicérides ($VLDL\text{ mg/dL} = \text{triglicérides}/5$).

O valor significativamente maior observado para as proteínas totais nos gatos mestiços em comparação aos da raça Persa, é reflexo das diferenças

significativas observadas nos valores da albumina e globulinas, possivelmente devido a uma maior exposição destes a traumatismos e a patógenos presentes no meio ambiente, uma vez que os animais mestiços são mais ativos, deslocam-se mais a procura de alimentação. Os animais da raça Persa são mais sedentários, geralmente recebem dieta balanceada “*ad libitum*”, ficando, portanto, menos expostos aos eventos acima mencionados.

A maior atividade da alanina aminotransferase observada nos gatos da raça Persa deste estudo também pode se dever a ação de corticosteróides endógenos sobre os hepatócitos, liberados em decorrência do estresse ou a uma discreta lipidose hepática em decorrência do jejum pré-exame a que foram submetidos os animais, ocasionando aumento da permeabilidade da membrana dos hepatócitos e maior liberação da enzima para a corrente sanguínea. Sugere-se ainda, que a maior atividade da ALT observada nos animais da raça Persa como já mencionado anteriormente seja resultado de uma esteatose hepática devido ao fato de serem animais alimentados à vontade com rações ricas em carboidratos, não necessitando se deslocarem em busca de alimento, o que inevitavelmente gera um intenso grau de sedentarismo e obesidade. Também pode ser devido ao fato de que grande parte de gatos Persas machos e fêmeas, são submetidos à cirurgia de castração, o que propicia ainda mais o sedentarismo e a obesidade.

A maior atividade da fosfatase alcalina observada em gatos mestiços quando comparada aos da raça Persa, é provavelmente devido às variações fisiológicas individuais, relacionadas à idade, ciclo reprodutivo dos animais, uma vez que os valores da enzima tanto nos mestiços como nos Persa mantiveram-se dentro dos limites fisiológicos para a espécie. Não descartando também a possibilidade desta diferença ser oriunda da liberação de corticóides endógenos em decorrência do estresse sofrido pelos animais no momento da coleta das amostras. Segundo Kramer e Hoffman (1997), os efeitos dos corticóides sobre a atividade da fosfatase alcalina em felinos são consideravelmente menores quando comparados com caninos.

Os valores significativamente maiores de fósforo e ácido úrico séricos observados nos gatos mestiços, possivelmente estão relacionados à dieta, uma

vez que os valores desses constituintes bioquímicos séricos permaneceram dentro dos limites fisiológicos para a espécie, descartando assim qualquer provável patologia. Por serem animais mestiços, geralmente a alimentação fornecida é insuficiente em quantidade e qualidade para suas necessidades vitais, o que obriga o animal a deslocar em busca de outras fontes de alimento. Geralmente encontra alguma ave de pequeno porte, roedores e até mesmo algum pedaço de carne, que será utilizado para complementar sua dieta. Por ser a carne rica em proteínas e fósforo torna-se sua dieta mais rica em proteínas e fosfatos, ocasionando como consequência elevação das concentrações séricas destes biomarcadores séricos em comparação aos animais que recebem ração balanceada.

Embora sejam escassos os estudos sobre as variações das enzimas amilase e lipase em felinos, atribui-se o maior valor observado para a amilase nos gatos mestiços, as variações fisiológicas individuais, diferentes tipos de dieta ou até mesmo a uma maior liberação de corticosteróides endógenos decorrente do estresse a que foram submetidos os animais previamente e durante o processo de coleta das amostras de sangue, uma vez que embora tenha ocorrido diferença significativa os valores observados para a enzima permaneceram dentro dos padrões de normalidade para a espécie felina. Analisando o perfil bioquímico sérico de gatos adultos, Sharkey et al. (2007) observaram aumento na atividade da amilase após aplicação de 5 mg/kg de metilprednisolona intramuscular.

Os resultados do presente estudo servirão de orientação para clínicos e patologistas clínicos veterinários na interpretação dos resultados dos exames hematológicos e bioquímicos séricos, assim como, contribuirão para obtenção de valores de referência regional para gatos domésticos.

7 – CONCLUSÃO

Conclui-se que não existe influência do sexo sobre os valores dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos de gatos domésticos e que especial atenção deve ser dada à raça quando da interpretação dos parâmetros hematológicos e bioquímicos séricos desta espécie.

8 – REFERÊNCIAS

ARANGO, H. G. **Bioestatística: Teórica e Computacional**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 235p.

AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. dos. **BioEstat 4.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; Brasília: CNPq, 2005. 324 p.

AYRES, M.C. C. Eritrograma de zebuínos (*Bos indicus*, Linnaeus, 1759) da raça Nelore, criados no Estado de São Paulo, influencia dos fatores etário, sexual e do tipo racial. São Paulo: [s.n.]. 1994.

BELTRAN, J. F.; DELIBES, M.; RECIO, F.; AZA, C. Hematological and serum chemical characteristics of the Iberian lynx (*Lynx pardina*) in southwestern Spain. **Canadian Journal of Zoology**, Ottawa, v. 69, n. 4, p. 940-946, 1991.

BIRGEL JUNIOR, E. H.; D'ANGELINO, J. L.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H. Reference values of the erythrogram of Jersey breed, raised in São Paulo state. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n. 2, p. 1-9, 2001.

BUSH, B. M. **Interpretation of laboratory results for small animal clinicians**, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1991. 515p.

DEWHURST, E.C; CRAWFORD, E.; CUE, S.; DODKIN, S.; GERMAN, A. J.; PAPASOULIOTIS, K. Analysis of canine and feline haemograms using the VetScan HMT analyzer. **Journal of Small Animal Practice**, Gloucester, UK, v. 44, n. 10, p. 443-448, 2003.

DOW, S. W.; FETTMAN, M. J.; CURTIS, C. R.; LECOUTEUR, R. A. Hypokalemia in cats: 186 cases (1984-1987). **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 194, n. 11, p. 1604-1608, 1989.

EARLE, K. E.; SMITH, P. M.; GILLOTT, W. M.; POORE, D. W. Haematology of the weaning, juvenile and adult cat. **Journal of Small Animal Practice**, Gloucester, UK, v. 31, n. 5, p. 225-228, 1990.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia clínica veterinária**, Belo Horizonte: Editora Rabelo, 1982. 293p.

FRIEDWALD W.T.; LEVY R.I.; FREDRICSON D.S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**, Baltimore, v.18, n. 6, p.499-502, 1972.

FULLER, T. K.; KERR, K. D.; KARNS, P. D. Hematology and serum chemistry of Bobcats in Northcentral Minnesota. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 21, n. 1, p. 29-32, 1985.

GARCIA-NAVARRO, C.E.K.; PACHALY, J.R. **Manual de hematologia veterinária**. São Paulo: Livraria Varela, 1994. 169 p.

GOLDENFARB, P. B.; BOWYER, F. P.; HAAL, E.; ROSIOUS, E. Reproducibility in the hematology laboratory: the microhematocrit determination. **American Journal of Clinical Pathology**, Philadelphia, v. 56, n. 1, p. 35-39, 1971.

GONZÁLEZ, F. H. D.; CARVALHO, V.; MÖLLER, V. A.; DUARTE, F. R. Perfil bioquímico sanguíneo de cães e gatos na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Arquivos da Faculdade de Veterinária, UFRGS**, Porto Alegre, v. 29, n. 1, p. 1-6, 2001.

GONZÁLEZ, F. H. D.; CARVALHO, V.; MÖLLER, V. A.; DUARTE, F. R. Blood biochemical profile in dogs and cats under different feeding diets. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 23 -27, 2003.

HANDELMAN, C. T.; BLUE, J. **Veterinary laboratory medicine: in practice**. Trenton: Veterinary Learning Systems. 1993. 84 p.

IKEUCHI, J; YOSHIZAKI, T.; HIRATA, M. Plasma biochemistry values of young Beagles dogs. **Journal of Toxicological Sciences**, Tokyo, v. 16, n. 2, p. 49-59, 1991.

JAIN, N. C. **Essentials in veterinary hematology**, Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. 417p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5th ed. Sand Diego: Academic Press, 1997. 932p.

KRAMER, J. W.; HOFFMAN, W. E. Clinical enzymology. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 303-325.

LARSSON, M. H. M. A.; HAGIWARA, M. K.; LARSSON, C. E.; BIRGEL, E. H.; MIGLIANO, M. F. Valores hematológicos de felinos (*Felis cati*, L. 1758) normais. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 12, p.185-196, 1975.

LATIMER, K.S; MAHAFFEY, E. A.; PRASSE, K. W. **Duncan and Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology**. 4th ed. (Hadcoover) Iowa: Iowa State Press, 2003. 450p.

LEVY, J. K.; CRAWFORD, P. C.; WERNER, L.L. Effect of age on reference intervals of serum biochemical values in kittens. **Journal America Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 228, n. 7, p. 1033-1037, 2006.

LIMA, E. R.; VASCONCELOS, A. T.; REIS, J. C.; ALMEIDA, E. L.; TEICXIERA, M. N.; RÊGO, E. W.; COUTINHO, D. G.; ROCHA JÚNIOR, M. A. Perfil bioquímico sérico em gatos domésticos (*Felis domesticus*, Linnaeus, 1758) submetidos a diferentes tipos de dietas industrializadas. **Ciência veterinária tropic**, Recife, v. 9, n. 2/3, p. 54-62, 2006.

LUMSDEN, J. H.; JACOBS, R. M. Clinical chemistry in-clinic analysis, quality control, reference values, and system selection. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practics**, Saint Louis, v. 19, n. 5, p. 875-897, 1989.

MARCO, I.; MARTINEZ, F.; PASTOR, J.; LAVIN, S. Hematologic and serum chemistry values of the captive European wildcat. **Journal of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 36, n. 3, p. 445-449, 2000.

MACDONALD, D. W.; YAMAGUCHI, N.; PASSANISI, W. C. The health, haematology and blood biochemistry of free-ranging farm cats in relation to social status. **Animal Welfare Journal**, Hertfordshire, v. 7, n. 3, p. 243-256, 1998.

MATOS, M. S.; MATOS, P. F. **Laboratório clínico médico-veterinário**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1988. 238 p.

MEYER, D.; COLES, E.; RICH, L. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnóstico**. São Paulo: Editora Roca, 1995. 308p.

MILLER D. L.; LEOPOLD, B. D.; GRAY, M. J.; WOOD, B. J. Blood parameters of clinically normal captive bobcats (*Felis rufus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 30, n. 2, p. 242-247, 1999.

NORMAN, E. J.; BARRON, R. C. J.; NASH, A. S.; CLAMPITT, R.B. Prevalence of low automated platelet counts in cats: comparison with prevalence of thrombocytopenia based on blood smear estimation. **Veterinary Clinical Pathology**, Santa Barbara, v. 30, n. 3, p. 137-140, 2001.

O'BRIEN, M.; MURPHY, M. G.; LOWE, J. A. Hematology and clinical chemistry parameters in the cat (*Felis domesticus*). **The Journal of Nutrition**, Bethesda, v. 128, n. 12, p. 2678S- 2679S, 1998.

O'BRIEN, S. J.; JOHNSON, W.E. The evolution of cats. Genomic paw prints in the DNA of the world's wild cats have clarified the cat family tree and uncovered several remarkable migrations in their past. **Scientific American**, v. 297, n. 1, p. 68-75, 2007.

OSBORNE, C. A.; KRUGER, J. M.; LULICH, J. P. Doenças do trato urinário inferior dos felinos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. v. 2, cap. 175, 1802-1841.

PANTEGHINI, M.; FOREST, J. C. Standardization in laboratory medicine: new challenges. **Clinica Chimica Acta**, v. 355, n. 1, p. 1-12, 2005.

PAYNE, J. M.; PAYNE, S. **The metabolic profile test**. New York: Oxford University Press, 1987. 179 p.

POGLIANI, F.C.; BIRGEL JÚNIOR, E. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. **Brazilian Journal**

Veterinary Research Animal Science, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 373-383, 2007.

PRIHIRUNKIT, K.; SALAKIJ, C.; APIBAL, S., NARKKONG, N. A.; Hematology, citochemistry and ultraestructure of blood cells in fishing cat (*Felis viverrina*). **Journal of Veterinary Science**, Seaul, Korea, v. 8, n. 2, p. 163-168, 2007.

RAČNIK, J.; SKRBINŠEK, T.; TOZON, N.; NEMEE, A.; POTOČNIK, H.; KLJUN, F.; KOS, I.; BIDOVEC, A. Blood and urine values of free-living European wildcats in Slovenia. **European Journal Wildlife Research**, Berlin, v. 50, n. 1, p. 44-47, 2004.

RUTGERS, H. C. The alimentary system. In: CHANDLER, E. A.; HILBERY, C. J.; GASKELL, A. D.R., **Feline medicine and therapeutics**. 2nd ed. Oxford UK: Blackwell Scientific Publications, 1994. p. 287-321.

SCHALM, O. W. **Veterinary hematology**, 3 ed. Philadelphia: Lea e Febiger, 1975. p. 109-121.

SHARKEY, L. C.; PLOYNGAM, T.; TOBIAS, A. H.; TORRES, S. M. F. Effects of a single injection of methylprednisolone acetate on serum biochemical parameters in 11 cats. **Veterinary Clinical Pathology**, Santa Barbara, v. 36, n. 2, p. 184-187, 2007.

SOUZA, A.M.; SÁ, A. G.; SILVA, C. F. G. K.; VEZONE, V. S.; ALMOSNY, N. R. P. Perfil hematológico e frequência de hemoparasitas em gatos domésticos (*Felis catus*, Linnaeus, 1758) da região de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 1-12, 2006. Disponível em: http://www.castelobranco.br/pesquisa/docs/pdfs/perfil_hematológico.pdf. Acesso em: 20/10/2008.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W.; DeNICOLA, D.; FETTMAN, M. J.; LASSEN, E. D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007, 583 p.

WEAVER, J. L.; JOHNSON, R. Hematologic and serum chemistry values of captive Canadian lynx. **Journal Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 31, n. 2 , p. 212-215, 1995.

WILLARD, M. D.; TVEDTEN, H.; TURNWALD, G. H. **Small animal clinical diagnosis by laboratory-methods**. 3 th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1999. 395 p.