

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**TIPAGEM E TESTE DE COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA,
CARACTERIZAÇÃO HEMATOLÓGICA E BIOQUÍMICA EM
FELINOS SELVAGENS E DOMÉSTICOS**

Talita Dayane Pereira e Silva
Orientadora: Maria Clorinda Soares Fioravanti

GOIÂNIA
2011

TALITA DAYANE PEREIRA E SILVA

**TIPAGEM E TESTE DE COMPATIBILIDADE SANGUÍNEA,
CARACTERIZAÇÃO HEMATOLÓGICA E BIOQUÍMICA EM
FELINOS SELVAGENS E DOMÉSTICOS**

Dissertação apresentada junto ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciência Animal da Escola de Veterinária
e Zootecnia da Universidade Federal de
Goiás para obtenção do título de Mestre
em Ciência Animal.

Área de Concentração:

Patologia, Clínica e Cirurgia Animal

Linha de Pesquisa:

Alterações clínicas, metabólicas e toxêmicas dos
animais e meios auxiliares de diagnóstico

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a Maria Clorinda Soares Fioravanti –EVZ/UFG

Comitê de Orientação:

Prof.^a Dr.^a Luciana Batalha de Miranda (EVZ/UFG)

Prof. Dr. Adilson Donizeti Damasceno (EVZ/UFG)

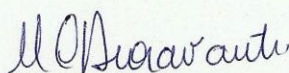
GOIÂNIA

2011

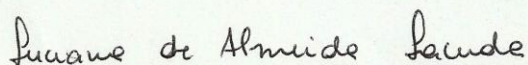
- S586t Silva, Talita Dayane Pereira e
Tipagem e teste de compatibilidade sanguínea,
caracterização hematológica e bioquímica em felinos
selvagens e domésticos. / Talita Dayane Pereira e Silva. –
Goiânia, 2011.
81 f.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás,
Escola de Veterinária e Zootecnia, 2011.
- “Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Clorinda Soares
Fioravanti.”
1. Fisiologia animal – sangue. 2. Tipagem sanguínea em
felinos. 3. Bioquímica e hematologia animal. I. Universidade
Federal de Goiás. II. Fioravanti, Maria Clorinda Soares. III.
Título.
- CDU: 616-071: 599.742.7 (043.3)

TALITA DAYANE PEREIRA E SILVA

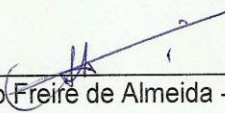
Dissertação defendida e aprovada em **31/05/2011**, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:



Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti
(ORIENTADOR (A))



Profa. Dra. Luciana de Almeida Lacerda - UFRGS/RS



Prof. Dr. Renzo Freire de Almeida - FF/UFG

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, Valdenésia e Geraldo, e meu irmão Héverton, por todo amor, amizade e confiança depositada, carinho, respeito e principalmente pelo exemplo de que o esforço e dedicação sempre valem à pena.

Ao meu noivo Walter Vinícius, pela presença fiel, por apostar em mim, pelo incentivo, paciência, ajuda e por todo amor, carinho e amizade, muito obrigada.

Essa vitória é nossa.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo benefício da vida, pela força nos momentos de dificuldade, por estar sempre comigo.

À minha orientadora Maria Clorinda Soares Fioravanti, que é um modelo de profissional, exemplo de que o trabalho realmente vale à pena. Obrigada pela oportunidade oferecida, por confiar em mim e pelo aprendizado proporcionado.

À doutoranda da UFRGS Luciana Almeida Lacerda, por ter sido minha fada madrinha, obrigada por sempre ter-me apresentado a solução.

Às futuras médicas veterinárias Francielly Panatto Back e Mariana Ollinto Dreyer da Silva da UFRGS, que não mediram esforços para se deslocar de Porto Alegre para Goiânia para me ensinarem tudo sobre tipagem sanguínea de gatos. Obrigada de coração, sem vocês esta conquista não seria possível.

Ao comitê de orientação, formado pelos professores doutores Adilson Donizeti Damasceno e Luciana Batalha de Miranda, pela co-orientação e formação da profissional que sou hoje.

Ao doutorando Gustavo Lage Costa, pela preciosa ajuda com as eletroforeses e análises estatísticas e à doutoranda Liliane Benatti pela ajuda na contagem das plaquetas.

Às pós-graduandas Roberta Dias da Silva e Juliana Job Serodio pela ajuda na realização dos testes bioquímicos.

Aos residentes de clínica de animais silvestres Marina Mendonça Miranda e Bruno Ferreira Carneiro pela ajuda nas colheitas.

Ao Parque Zoológico de Goiânia, a todos os profissionais que ali trabalham e, principalmente, aos animais que me auxiliam a cada dia a crescer como profissional e que foram essenciais para a realização deste projeto. Espero realmente contribuir para a conservação deles com este estudo.

Às minhas amigas do Parque Zoológico de Goiânia Marielly Amaral Costa, Lorena Alessandra Dias de Sousa, Luciana Silva de Carvalho, Luana Rodrigues Borboleta, Flávia Félix, Rita Figueiredo de Carvalho e Giovana Maria Quinan pelo apoio no trabalho realizado.

Às minhas amigas de mestrado e da vida Tatyane Penha Sales, Saura Nayane de Souza e Maria Ivete de Moura, cada apoio, dos vários, foi essencial.

Ao meu noivo Walter Vinícius, pois sem seu apoio na “logística” e a segurança nas longas noites de trabalho no laboratório, teria sido impossível.

À Escola de Veterinária e Zootecnia da UFG, que se tornou minha segunda casa nestes últimos anos e me preparou profissionalmente, conferindo-me conhecimentos necessários a tão sonhada pós-graduação.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da EVZ/UFG e ao seu corpo docente, que mais do que ensinar um ofício ensinou-me uma filosofia de vida.

Aos demais professores, funcionários e alunos da EVZ/UFG.

Meu especial agradecimento àqueles que tornaram tudo isto possível, os animais.

A todos aqueles que em algum momento fizeram parte da minha vida.

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS.

“Há um único recanto no universo que podemos ter certeza de melhorar:
o nosso próprio eu”

Aldous Huxley

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	
1.1 Introdução.....	1
1.2 Felídeos selvagens.....	2
1.3 Transfusão sanguínea.....	4
1.3.1 Grupos sanguíneos.....	5
1.3.2 Aloanticorpos.....	6
1.3.3 Escolha do doador.....	7
1.3.4 Testes pré-transfusionais.....	9
1.3.5 Reações de incompatibilidade.....	11
1.3.6 Transfusão sanguínea interespecífica.....	13
1.4 Hematologia e bioquímica sérica.....	15
1.5 Objetivos.....	16
Referências.....	16
CAPÍTULO 2 - TIPAGEM SANGUÍNEA E TESTE DE COMPATIBILIDADE EM GATOS SELVAGENS E DOMÉSTICOS.....	23
2.1 Introdução.....	24
2.2 Material e métodos.....	26
2.3 Resultados.....	31
2.4 Discussão.....	34
2.5 Conclusão.....	36
Referências.....	37
CAPÍTULO 3 – COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS NA REALIZAÇÃO DE HEMOGRAMAS PARA AS ESPÉCIES <i>Puma yagouaroundi</i> , <i>Leopardus pardalis</i> E <i>Leopardus colocolo</i>	41
3.1 Introdução.....	42
3.2 Material e métodos.....	44
3.3 Resultados.....	46
3.4 Discussão.....	50
3.5 Conclusão.....	52
Referências.....	52
CAPÍTULO 4 – ELETROFORESE DE PROTEÍNAS E BIOQUÍMICA SÉRICAS DE <i>Puma yagouaroundi</i> , <i>Leopardus pardalis</i> E <i>Leopardus colocolo</i> CRIADOS EM CATIVEIRO.....	56
4.1 Introdução.....	57
4.2 Material e métodos.....	59
4.3 Resultados.....	62
4.4 Discussão.....	66
4.5 Conclusão.....	68
Referências.....	68
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

- FIGURA 1 Em vermelho, área de distribuição das espécies neotropicais *Puma yagouaroundi* (A), *Leopardus pardalis* (B) e *Leopardus colocolo* (C)..... 3
- FIGURA 2 Tipagem sanguínea com o cartão Rapid Vet H Feline (DMS Laboratories, Flemington, USA). Gato positivo para o tipo sanguíneo A (A) e gato positivo para o tipo sanguíneo B (B)..... 10

CAPÍTULO 2

- FIGURA 1 Gato mourisco com o dardo preso ao membro posterior direito..... 27
- FIGURA 2 Colheita de sangue da veia jugular em gato mourisco (A) e em jaguatirica (B) em tubo com EDTA K₃ para tipagem e teste de compatibilidade sanguínea..... 28
- FIGURA 3 Tubos de ensaio de 5 mL preparados para a realização do teste de compatibilidade sanguínea a 25°C (A) e após incubação e centrifugação, evidenciando incompatibilidade macroscópica 3+ (B). 30
- FIGURA 4 Escore de aglutinação 4+ para o tipo sanguíneo A (A) e para o tipo sanguíneo B (B)..... 32

CAPÍTULO 3

- FIGURA 1 A menor distância entre as setas que simbolizam as técnicas automática e manual para um mesmo parâmetro indicará a melhor correlação entre elas para a espécie gato palheiro. EA = eritrócitos automatizado; EM = eritrócitos manual; VGA = volume globular automatizado, VGM = volume globular manual; LA = leucócitos automatizado; LM = leucócitos manual; PA = plaquetas automatizado, PM = plaquetas manual..... 48

FIGURA 2	A menor distância entre as setas que simbolizam as técnicas automática e manual para um mesmo parâmetro indicará a melhor correlação entre elas para a espécie gato mourisco. EA = eritrócitos automatizado; EM = eritrócitos manual; VGA = volume globular automatizado, VGM = volume globular manual; LA = leucócitos automatizado; LM = leucócitos manual; PA = plaquetas automatizado, PM = plaquetas manual.....	49
FIGURA 3	A menor distância entre as setas que simbolizam as técnicas automática e manual para um mesmo parâmetro indicará a melhor correlação entre elas para a espécie jaguatirica. EA = eritrócitos automatizado; EM = eritrócitos manual; VGA = volume globular automatizado, VGM = volume globular manual; LA = leucócitos automatizado; LM = leucócitos manual; PA = plaquetas automatizado, PM = plaquetas manual.....	50

CAPÍTULO 4

FIGURA 1	Aparelho de eletroforese CELM® (A), cuba contendo corante negro de amido (Amido Black) à esquerda e cuba contendo ácido acético a 5% a direita (B).....	62
FIGURA 2	Exemplo de uma corrida de eletroforese de proteínas séricas em gel de agarose (topo) e ilustração tração da separação destas proteínas e classificação.....	67

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

TABELA 1	Número de animais de cada espécie/raça testados e frequência observada dos tipos sanguíneos segundo o sistema AB.....	31
----------	---	----

CAPÍTULO 3

TABELA 1	Resultado das médias para das técnicas com seus valores de probabilidade ($p < 0,05$) e resultados do teste de correlação de Pearson com seus valores de probabilidade ($p < 0,05$).....	47
----------	--	----

CAPÍTULO 4

TABELA 1	Resultados de média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude das enzimas de gatos palheiros, gatos mouriscos e jaguatiricas.....	63
TABELA 2	Resultados de média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude da concentração de glicose no plasma e de parâmetros bioquímicos séricos para as espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica.....	64
TABELA 3	Valores séricos de proteínas totais, albumina, alfa globulinas, alfa 1, alfa 2, beta globulinas, beta 1, beta 2 e gamaglobulina de gatos palheiros.....	65
TABELA 4	Valores séricos de proteínas totais, albumina, alfa globulinas, alfa 1, alfa 2, beta globulinas, beta 1, beta 2 e gamaglobulina de gatos mouriscos.....	65
TABELA 5	Valores séricos de proteínas totais, albumina, alfa globulinas, alfa 1, alfa 2, beta globulinas, beta 1, beta 2 e gamaglobulina de jaguatiricas.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS

ACD-A	Ácido citrato dextrose
ALP	Fosfatase alcalina
ALT	Alanina aminotransferase
AST	Aspartato aminotransferase
CHCM	Concentração de hemoglobina corpuscular média
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i>
EDTA	Ácido etilenodiaminotetracético
GGT	Gama glutamiltransferase
HCM	Hemoglobina corpuscular media
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
LACVet	Laboratório de Análises Clínicas Veterinária
NeuAc	Ácido N-acetilneuramínico
NeuGc	Ácido N-glicolilneuramínico
PBS	Solução tampão fosfato
PT	Proteínas totais
SRD	Sem raça definida
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
VCM	Volume corpuscular médio
VG	Volume globular

RESUMO

Os felídeos neotropicais são representados por dez espécies, sendo o Brasil hospedeiro de oito destas. Estes animais são constantes vítimas de atropelamentos em rodovias e sofrem com infestação intensa por parasitas, o que pode resultar em quadros de anemia intensa, necessitando transfusão sanguínea. No presente estudo foram utilizadas amostras sanguíneas de oito gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*), oito jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), sete gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), sete gatos domésticos (*Felis catus*) da raça Persa e de oito gatos domésticos (*Felis catus*) sem raça definida (SRD), cujo objetivo foi: a) realizar tipagens sanguíneas e testes de compatibilidade entre tipos sanguíneos correspondentes nas diferentes espécies; b) realizar hemogramas, comparando a técnica automatizada por meio do contador automático BC – 2800 vet, com software para gatos domésticos, com a técnica manual para as espécies selvagens; e c) realizar o perfil bioquímico e eletroforético de proteínas séricas. Nas tipagens, a ocorrência do tipo sanguíneo tipo A foi de 100% entre as jaguatiricas, gatos palheiro e gatos domésticos Persa e de 85,72% entre os gatos domésticos SRD. 100% dos gatos mouriscos foi tipo B e 14,28% dos gatos domésticos SRD. Aos testes de compatibilidade sanguínea, 87,5% (n=4) das jaguatiricas foram incompatíveis com gatos domésticos e 12,5% (n=1) foram compatíveis; 100% (n= 6) dos gatos palheiros foi compatível com gatos domésticos e 100% (n= 4) dos gatos mouriscos foi incompatível com gato doméstico do tipo B. Conclui-se que, de acordo com testes de compatibilidade sanguínea, é possível não reação transfusional aguda entre gatos domésticos e palheiros, é impossível a transfusão entre gatos domésticos e mouriscos e que mais estudos devem ser realizados para jaguatiricas. Na comparação entre as técnicas para a realização do hemograma a técnica automatizada demonstrou resultados estatisticamente iguais para a maioria dos parâmetros, inclusive dentro dos valores de referência para as espécies, exceto na contagem de leucócitos de gatos mouriscos, cujos resultados obtidos por automação foram maiores. Houve boa correlação entre as técnicas, principalmente na espécie jaguatirica. Conclui-se que o aparelho BC 2800 vet com a configuração para gatos domésticos é uma maneira rápida e confiável na realização de hemogramas para as espécies gato palheiro e jaguatirica e que a contagem manual de leucócitos deve ser preferida para gatos mouriscos. Os resultados obtidos para muitos dos parâmetros bioquímicos avaliados foram semelhantes aos descritos como valores de referência para as espécies estudadas. No entanto, os valores encontrados para ALT e AST estavam acima dos valores de referência para gatos mouriscos e jaguatiricas e o valor de glicose estava acima para a espécie gato palheiro. A uréia estava acima dos valores de referência para as três espécies. A corrida eletroforética para as espécies analisadas foi semelhante à descrita para gatos domésticos contendo albumina, alfa globulinas alfa 1 e alfa 2, beta globulinas beta 1 e beta 2 e gama globulina, no entanto, em todas as espécies houveram indivíduos que não apresentaram beta globulina do tipo beta 2. Os resultados obtidos podem ser utilizados como parâmetros de normalidade para as espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica do bioma Cerrado.

Palavras-chave: bioquímica clínica, felídeos selvagens, hematologia, tipos sanguíneos, xenotransfusão.

ABSTRACT

The neotropical felids are represented by ten species, having been Brazil eight host of these. These animals are constant victims of running over in highways and still they suffer with intense infestation for parasites, what it can result in intense anemia, being necessary the accomplishment of blood transfusion. In the present study blood samples were used of eight jaguarundies (*Puma yagouaroundi*), eight ocelots (*Leopardus pardalis*), seven pampas cats (*Leopardus colocolo*), seven domestic cats (*Felis catus*) of the Persian race and eight domestic cats (*Felis catus*) without definite race (SRD), whose aim was: a) to carry through blood typing and tests of compatibility between corresponding blood types in the different species; b) to carry through count blood cells (CBC), comparing the technique automatized by means of device BC - 2800 vet (software for domestic cats), with the manual technique for the wild species; and c) to carry through the profile biochemist and electrophoretic of serum proteins. In the typing, the occurrence of the blood type A was of 100% between ocelots, pampas cats and domestic cats Persian and of 85,72% between domestic cats SRD. 100% of the jaguarundies were type B and 14,28% of domestic cats SRD. To the tests of blood compatibility, 87,5% (n=4) of the ocelots were incompatible with domestic cats and 12,5% (n=1) were compatible; 100% (n= 6) of the pampas cats were compatible with domestic cats and 100% (n= 4) of the jaguarundies were incompatible with domestic cat of type B. It is concluded that in accordance with tests of blood compatibility the transfusion between domestic and pampas cats is possible, it is impossible the transfusion between domestic and jaguarundies and that more studies must be carried through for ocelots. In the comparison enters the techniques for the accomplishment of the CBC the automatized technique demonstrated statistical results equal for the majority of the parameters, also inside of the values of reference for the species, except in the counting of leukocytes of jaguarundies, whose resulted gotten for automation were bigger. It had good correlation between the techniques, mainly in the ocelot species. Concludes that device BC 2800 vet with the configuration for domestic cats is a technique fast and trustworthy in the accomplishment of blood cells count for species pampas cat and ocelot. The manual counting of leukocytes must be preferred for jaguarundies. The results gotten for many of the evaluated parameters biochemistries were similar to the described as values of reference for the studied species. However, the values found for ALT and AST were above of the values of reference for jaguarundies and ocelots. The value of glucose was above for the species pampas cat. The urea was above of the values of reference for the three species. The electrophoretic race for the analyzed species was similar to the described one for domestic cats contends albumen, alpha globulins (alpha 1 and 2), beta globulins (beta 1 and 2) and gamma globulins, however, in all the species had individuals that they had not presented beta globulin of the type beta 2. The gotten results can be used as normality parameters for the species pampas cat, ocelots and jaguarundies from Cerrado biome.

Keywords: blood types, clinical chemistry, hematology, xenotransfusion, wild felids.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Introdução

A medicina transfusional está gradualmente tornando-se uma prática na clínica de pequenos animais no Brasil, em decorrência dos novos conhecimentos acerca dos grupos sanguíneos, aos avanços quanto à utilização de hemocomponentes e hemossustitutos e, como em medicina, aos cuidados tomados para se reduzir os riscos de transmissão de doenças do doador para o receptor.

O principal sistema sanguíneo descrito para gatos é o AB, o qual inclui os tipos A, B e o raro tipo AB. De acordo com HOHENHAUS (2004) não há relacionamento sorológico entre o sistema de grupo sanguíneo AB felino e o sistema de grupo sanguíneo ABO humano, apesar de serem usadas as mesmas letras. O tipo sanguíneo sem antígenos eritrocitários, à semelhança do tipo O humano, ainda não foi descrito em gatos (KNOTTENBELT, 2002).

Os gatos, com exceção dos que possuem o grupo sanguíneo AB, apresentam anticorpos de ocorrência natural, chamados de aloanticorpos. A presença destes anticorpos, contra antígenos de grupos sanguíneos em gatos é clinicamente significativa e pode resultar em reações transfusionais (KNOTTENBELT, 2002) ou ainda em isoeritrolise neonatal (GURKAN et al., 2005).

Embora os grupos sanguíneos sejam muito estudados para os gatos domésticos, informações sobre o sistema de grupos sanguíneos em felídeos selvagens são escassas, constando de dois estudos, um abordando apenas a espécie *Felis silvestris* (SILVESTRE-FERREIRA et al, 2006), e o outro estudo abordando uma variedade de espécie divididas por características filogenéticas (GRIOT-WENT & GIGER, 1999). Em ambos os estudos foram utilizados métodos de determinação de tipos sanguíneos estabelecidos para gatos domésticos, encontrando resultados semelhantes aos descritos para estes.

Os felinos selvagens são susceptíveis a doenças de gatos domésticos, inclusive a infestações por parasitos que promovem quadros de anemia grave.

Além disso, atropelamentos em rodovias são frequentes para a maioria das espécies de felídeos não domésticos, o que culmina na chegada de animais em estado grave a Centro de Triagens de Animais Silvestres, necessitando de transfusão sanguínea.

A fisiologia de gatos domésticos pode ser utilizada como base para o estudo da fisiologia dos membros da família Felidae e todos os integrantes dessa família parecem ter um sistema de grupos sanguíneos similar ao descrito em gatos domésticos (WACK, 2003). Sendo assim, é de grande importância o estabelecimento da possibilidade de realização de transfusão interespecífica entre gatos domésticos e selvagens, como ferramenta para auxiliar na clínica médica das espécies selvagens em cativeiro e em vida livre.

1.2 Felídeos selvagens

Os felídeos neotropicais são representados por dez espécies os quais alcançam uma extensão do México à Argentina, com exceção do puma (*Puma concolor*), gato mourisco (*Puma yagouaroundi*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) que também são encontrados nos Estados Unidos da América e Canadá. O Brasil hospeda oito destas espécies (SILVA et al., 2007).

Recentes avanços tecnológicos na área de genética molecular possibilitaram avanços nas relações filogenéticas entre os felídeos. Estudos realizados por JOHNSON et al. (2006) apresentaram uma subdivisão da família Felidae em oito linhagens monofiléticas, entre elas a linhagem dos pumas, na qual está inserido o *Puma yagouaroundi*, linhagem das jaguatiricas, que alberga as espécies *Leopardus pardalis* e *Leopardus colocolo* e a linhagem dos gatos domésticos, com a espécie *Felis catus*.

O gato mourisco, *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803), também conhecido como jaguarundi, pesa entre 4,5 a 9 kg. Sua coloração é castanho-acinzentada com a ponta dos pêlos preta. Seu corpo é esbelto e alongado, a cabeça é pequena e plana, as orelhas são curtas e arredondadas e a cauda é longa. Habita florestas e matas (Figura 1 A), sendo mais ativo no início da manhã e da noite, alimentando-se de pássaros, pequenos mamíferos e répteis

(NOWAK, 1999). Estudo realizado por RINALDI (2010) demonstrou ser a dieta destes felídeos composta, predominantemente por mamíferos com biomassa menor que 100 gramas, além de pequenas aves. Observou também que havia uma adaptação da espécie à paisagem antropizada da área de estudo. Está listado no apêndice I da CITES como espécie ameaçada de extinção (CITES, 2008).

As jaguatiricas são felinos selvagens de porte médio que pesam entre 11,3 a 15,8 kg, cujo nome científico é *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758). Possuem coloração amarelada com numerosas manchas negras arredondadas pelo corpo, que formam anéis envolvendo a cauda. Esses animais ocorrem em uma ampla variedade de habitats (Figura 1 B), desde florestas tropicais a regiões mais secas, desde que apresentem ampla vegetação. Apresentam hábitos noturnos, passando a maior parte do dia dormindo em galhos de árvores ou escondidos entre a vegetação (NOWAK, 1999). Encontram-se listado no apêndice I da CITES (CITES, 2008) e em situação vulnerável de acordo com a lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (IBAMA, 2003).

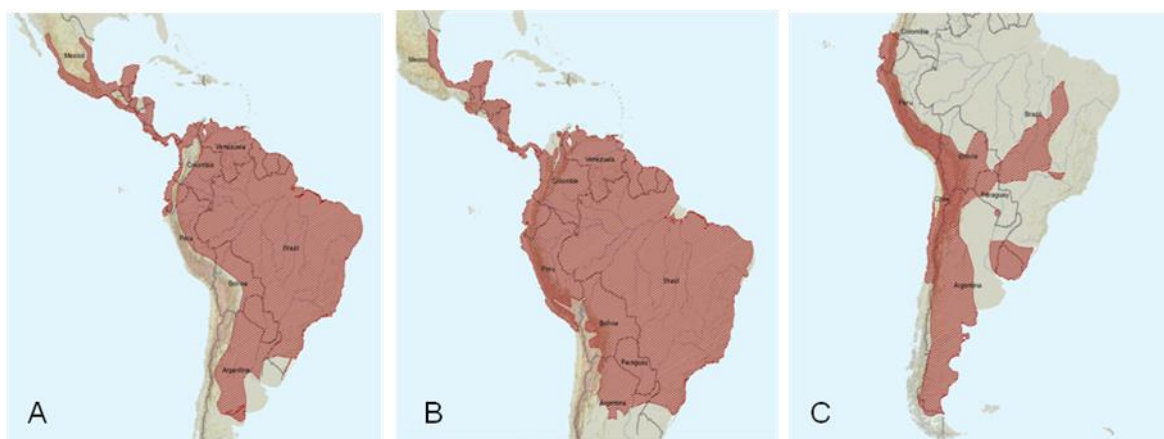


FIGURA 1 – Em vermelho, área de distribuição das espécies de felídeos neotropicals Gato Mourisco (A), Jaguar (B) e Gato Palheiro (C)

Fonte: IUCN (2008)

O gato palheiro, *Leopardus colocolo* (Molina, 1782), é um felino silvestre pequeno de ampla distribuição geográfica, sendo encontrado no Equador, Peru, Bolívia, Chile, Argentina, sul e sudeste do Brasil, Paraguai e

Uruguai. Caracteriza-se por duas a três bandas escuras nas patas anteriores, porém a coloração da pelagem varia conforme seu habitat (GARCIA-PEREA, 1994). Apesar de sua ampla distribuição (Figura – 1 C) o gato palheiro é um dos felídeos menos conhecido do continente e, em algumas zonas, está seriamente ameaçado (BELTRÁN et al., 2009). Encontra-se listado no apêndice II da CITES (CITES, 2008) e sob categoria de ameaça do tipo vulnerável na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (IBAMA, 2003).

1.3 Transfusão sanguínea

A prática de transfusão sanguínea teve início no século XIX entre seres humanos e difundiu-se a partir do século XX, frente a avanços tecnológicos como o reconhecimento de diferenças entre os indivíduos para a escolha do doador, o uso de anticoagulantes, técnicas de esterilização e, mais recentemente, o fracionamento do sangue e a identificação de doenças transmissíveis. Na Medicina Veterinária, porém, esse processo deu-se de maneira mais lenta, mas o interesse pela medicina transfusional tem crescido nos últimos anos. Existem grandes bancos de sangue veterinários em vários países do mundo, que tornam possíveis práticas de transfusão de sangue de alta qualidade em pacientes veterinários (LACERDA, 2005).

A transfusão sanguínea é uma forma de tratamento emergencial que visa transfundir sangue de um doador para um receptor, para que neste seja restabelecida a capacidade de transporte de oxigênio, a concentração dos componentes da hemostasia, o nível de proteinemia, o volume sanguíneo, além de possibilitar a transferência de imunidade passiva (REICHMANN & DEARO, 2001).

Em estudo realizado por ROUX et al. (2008), as principais indicações para transfusão sanguínea observadas em 27 gatos foram falência na eritropoiese (n= 8), perda sanguínea durante procedimento cirúrgico (n= 4), falência renal aguda (n= 3), septicemia (n= 3), neoplasia (n= 4), trauma (= 2), hemorragia gastrointestinal (n= 1) e doenças múltiplas que cursam com perda sanguínea (n= 2).

De acordo com LANEVSCHI & WARDROP (2001) o uso seguro da terapia envolvendo componentes sanguíneos requer conhecimento dos grupos sanguíneos e ocorrência de anticorpos, além de meios para reduzir os riscos de reações adversas, como uso de doadores apropriados e uma sequência de ensaios para detectar incompatibilidade sorológica.

1.3.1 Grupos sanguíneos

O principal sistema sanguíneo dos gatos é o AB (TIZARD, 2009). Os tipos sanguíneos são definidos por antígenos espécie-específicos presentes na superfície dos eritrócitos, em sua maioria, componentes integral da membrana, composto por carboidratos complexos associados a proteínas ou lipídios (HARVEY, 1997). De acordo com ANDREWS et al. (1992) a forma do ácido neuramínico na membrana do eritrócito é a maior determinante dos grupos sanguíneos felinos.

O tipo B em eritrócitos é caracterizado pelo ácido N-acetilneuramínico (NeuAc), especificamente o NeuAc-NeuAc-galactose-glucose-ceramide ([NeuAc]2GD3). Enquanto que, o ácido N-glicolilneuramínico (NeuGc) é o maior determinante do grupo sanguíneo A, especificamente, o NeuGc-NeuGc-galactose-glucose-ceramide ([NeuGc]2GD3), mas gatos tipo A também podem apresentar variáveis proporções de NeuAc. Eritrócitos tipo AB apresentam ambos ([NeuGc]2GD3) e ([NeuAc]2GD3) co-expressos na membrana (ANDREWS et al., 1992).

Os tipos A e B são herdados como características mendelianas simples transmitidas por genes codificados para os tipos sanguíneos A e B presentes no mesmo locus, sendo o tipo A dominante sobre o tipo B (GIGER et al., 1991). Gatos do tipo sanguíneo A podem ser homozigotos AA ou heterozigotos AB e gatos do tipo sanguíneo B são sempre homozigotos BB (LACERDA, 2005).

O tipo A é o grupo sanguíneo mundialmente predominante em felinos, embora a prevalência de tipos A, B e AB dentro da população felina altere entre gatos de raças puras e mestiços. O tipo AB é encontrado apenas em raças de gatos nas quais há o tipo B em sua população, incluindo os gatos domésticos de raças puras específicas (HOHENHAUS, 2004). Estima-se que aproximadamente

75% a 95% dos gatos sejam A positivos, aproximadamente 5% a 25% sejam B positivos e que menos de 1% seja AB (TIZARD, 2009).

O tipo A é encontrado em proporção acima de 95% dos gatos domésticos de pêlos curtos e gatos domésticos de pêlos longos nos Estados Unidos (BROWN & VAP, 2006). O tipo B ocorre com uma frequência variada em determinadas raças, sendo extremamente raros em Siameses (<1%), de prevalência relativamente alta nas raças Abissínia, Japanese Bobtails, Himalaia, Somali, e Persa (5% a 25%). Tem alta prevalência nas raças britânicas British Shorthair e Devon Rex, podendo ultrapassar 40% (COUTO, 2001).

Estudo realizado por ARIKAN et al. (2003) na Turquia demonstrou uma prevalência maior que 45% para a raça Van Turca e igual a 60% para a raça Angorá Turca.

De acordo com HOHENHAUS (2004) o tipo sanguíneo não tem sido associado com o gênero ou cor da pelagem.

Estudo recentemente desenvolvido nos Estados Unidos revelou a ocorrência de um novo tipo sanguíneo denominado “Mik”, o qual promove reações transfusionais cerca de quatro dias após uma primeira transfusão sanguínea entre animais que eram previamente compatíveis ao teste de reação cruzada (WEINSTEIN et al., 2007), no entanto, antissoros e reagentes para detectá-lo ainda não estão disponíveis.

1.3.2 Aloanticorpos

Os gatos, com exceção dos que possuem o grupo sanguíneo AB, apresentam anticorpos de ocorrência natural, também chamados de aloanticorpos. Todos os gatos com sangue tipo B possuem alta concentração sérica de aloanticorpos, considerados fortes hemaglutininas e hemolisinas contra hemácias do tipo A; enquanto que os gatos tipo A apresentam hemaglutininas e hemolisinas fracas contra o tipo B (BROWN & VAP, 2006).

Anticorpos contra antígenos de grupos sanguíneos são encontrados no plasma e geralmente são da classe IgM (LACERDA, 2005). Em gatos são clinicamente significantes e podem resultar em transfusões sem efeitos ou em severas reações transfusionais (KNOTTENBELT, 2002).

Os aloanticorpos são formados quando antígenos encontrados na natureza se assemelham a antígenos eritrocitários do tipo A ou B. Esses antígenos são, então, reconhecidos como impróprios e estimulam a formação dos anticorpos. A ausência de aloanticorpos de ocorrência natural em muitas espécies de animais domésticos pode estar relacionada à ausência de exposição à epítomos naturais apropriados. Não está bem estabelecido se os gatos tipo A sem a expressão de anticorpos anti-B circulantes expressam maiores proporções de NeuAc do que aqueles gatos tipo A com altos títulos de anticorpos de ocorrência natural (KNOTTENBELT, 2002).

Em transfusões autólogas ou alogênicas compatíveis a meia vida dos eritrócitos é de 29 a 39 dias. Caso eritrócitos de um gato tipo B sejam transfundidos a um gato tipo A, a meia vida destes será de 2,1 dias. Enquanto que, se eritrócitos de um gato tipo A forem administrados a um gato do tipo B, a meia vida destas células será menor que seis horas e resultará em uma reação anafilática sistêmica e em hemólise intravascular (COUTO, 2001).

A dramática diminuição no tempo de sobrevivência de eritrócitos associada com tais transfusões incompatíveis, marcadamente diminui os benefícios terapêuticos da transfusão. Adicionalmente, transfusões incompatíveis têm o potencial de por a vida do paciente em perigo imediato, devido ao desenvolvimento de uma reação transfusional (PROVERBIO et al., 2009).

1.3.3 Escolha do doador

Alguns cuidados devem ser tomados para que a prática de transfusão sanguínea seja realizada com alta qualidade, entre eles a escolha do doador (LUCAS et al., 2004).

O doador felino ideal deve pesar mais que 4,5 kg, apresentar hematócrito próximo de 35%, demonstrar bom temperamento e estar em adequadas condições físicas (LANEVSKI & WARDROP, 2001). Em decorrência das doenças infecciosas, idealmente, animais doadores não devem ter acesso à rua (LUCAS et al., 2004).

Como em medicina, cuidados especiais devem ser voltados para se evitar a transmissão de doenças infecciosas, aumentando a qualidade da transfusão sanguínea (REINE, 2004). Sendo assim, doadores requerem programa

de vacinação atualizado, realização anual de hemogramas e perfil bioquímico, exames parasitológicos de fezes a cada seis meses e triagem para doenças infecciosas (LANEVSKI & WARDROP, 2001), devendo ser negativos aos vírus da leucemia felina (FeLV), imunodeficiência felina (FIV), peritonite infecciosa felina (PIF), dirofilariose e infecção por *Mycoplasma* spp. (BROWN & VAP, 2006).

Independente do temperamento, muitos gatos necessitarão de alguma forma de sedação ou anestesia durante o processo de doação. Mesmo em gatos dóceis, sedação é utilizada para prevenir movimentos durante a colheita, que pode resultar na inutilização do produto. É importante a seleção de um protocolo seguro. Gatos que requerem cuidados especiais para a sedação ou anestesia, tal como aqueles com doenças cardíacas, não devem ser utilizados em programas de doadores (LUCAS et al., 2004).

Os gatos podem doar de 10 a 12 mL de sangue total por quilograma e se forem adultos saudáveis podem doar 50 mL a cada três semanas (BROWN & VAP, 2006). Apresentam, no entanto, um desafio a doação, pois seu volume sanguíneo é pequeno demais para permitir uso de sistemas fechados padrão. Por isso, o sangue é mais comumente colhido em seringas, por meio de um escalpe e o anticoagulante deve ser adicionado antes da colheita (LUCAS et al., 2004).

Os anticoagulantes mais comumente usados incluem ácido-citrato-dextrose (ACD) e o citrato fosfato dextrose adenina (CPDA-1), os quais são utilizados em uma taxa de 1 mL para 6 a 9 mL de sangue total. Tipicamente, unidades de sangue total felino contêm um volume total de 60 mL, sendo 7 mL de anticoagulante e 53 mL de sangue total. Se for colhido para estoque, então o sangue total deverá ser transferido assepticamente para um recipiente que contenha 50 a 150 mL de capacidade e que seja selado para proteger contra contaminação bacteriana. O sistema de colheita a vácuo é também disponível, porém, anticoagulante deverá ainda ser adicionado por injeção antes da colheita com este sistema (LUCAS et al., 2004).

A falta de um doador universal significa que programas de doadores de sangue felino deverão ter gatos de ambos os tipos A e B disponíveis como doadores. O tipo AB é considerado o “receptor universal” e pode receber sangue do tipo A ou B; porém, pelo fato de gatos do tipo B apresentarem anticorpos anti-A, hemólise pode ocorrer em gatos tipo AB que tenham recebido sangue tipo B.

Os tipos sanguíneos AB ou A são preferidos para transfusão em gatos AB (HOHENHAUS, 2004).

1.3.4 Testes pré-transfusionais

Por não haver doadores universais, todos os gatos devem ser submetidos à tipagem sanguínea ou teste de reação cruzada antes de receberem uma transfusão (HOHENHAUS, 2004). A compatibilidade entre o sangue de dois indivíduos é determinada por meio do teste de reação cruzada, no qual o sangue do doador é testado com o sangue do receptor a fim de verificar a ocorrência de aglutinação de hemácias, que é indicativa de incompatibilidade (LACERDA, 2005).

O teste de compatibilidade completo é expresso por meio de duas fases: reação cruzada maior e reação cruzada menor. A reação cruzada maior consiste na adição de soro do receptor às células do doador, seguindo um protocolo específico para determinar anticorpos de aglutinação e/ou hemólise no paciente contra os antígenos do doador. A presença de anticorpos resulta em uma reação *in vitro* positiva (BROWN & VAP, 2006); esta reação positiva se dá quando há observação macroscópica de grumos ou microscópica de agregados eritrocitários (LACERDA, 2005).

De acordo com REICHMANN & DEARO (2001), a incompatibilidade manifesta-se por aglutinação, hemólise, ou ambas, sendo que, na ausência de incompatibilidade macroscópica, esta deve ser confirmada microscopicamente em relação à ocorrência de aglutinação.

A prova cruzada não identifica o grupo sanguíneo do animal, mas detecta incompatibilidade sorológica entre o paciente e o candidato a doação sanguínea (NOVAIS, 2003), minimizando os riscos de reações adversas (TOCCI & EWING, 2009).

O princípio de todos os métodos de tipagem sanguínea em veterinária é a visível reação de aglutinação entre os antígenos de superfície da parede dos eritrócitos do paciente e um conhecido antissoro (GIGER et al., 2005; STIEGER et al., 2005).

Para tipagem sanguínea em gatos está comercialmente disponível o cartão de tipagem (Figura 2), o qual consiste em um cartão apresentando três

poços pré-determinados como: controle com solução salina (C), teste paciente tipo A contendo soro felino B como reagente anti-A (A) e teste paciente tipo B contendo *Triticum vulgaris*, uma lectina de germe de trigo, que induz aglutinação do tipo B (B) (KNOTTENBELT et al., 1999).

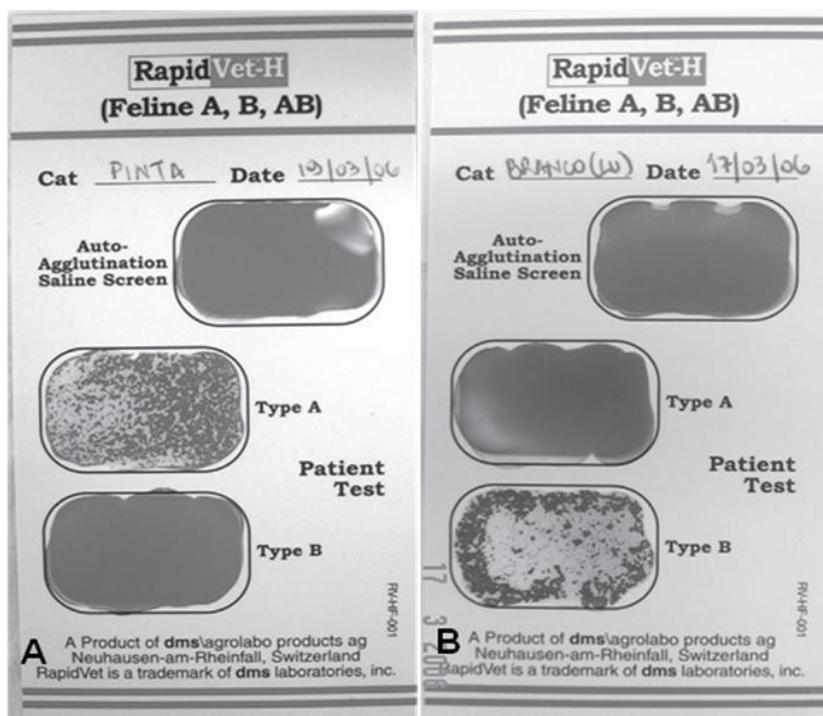


FIGURA 2 – Tipagem sanguínea com o cartão Rapid Vet H Feline (DMS Laboratories, Flemington, USA). Gato positivo para o tipo sanguíneo A (A) e gato positivo para o tipo sanguíneo B (B)
Fonte: LACERDA et al. (2008)

Outra técnica é o teste de hemaglutinação em tubos de ensaio, no qual o soro de um gato tipo B pode ser usado como o anti-A. Para a detecção do tipo B, solução com lectina do germe de trigo pode ser utilizada (KNOTTENBELT et al., 1999), *Triticum vulgaris* lectina, reconstituído com 20 mL de fosfato-buferado salino por solução a 100-pg/mL, ou solução salina tamponada, estocado a 4°C (LANEVSKI & WARDROP, 2001). Esta é considerada a técnica padrão ouro, sendo aplicada como referência em várias pesquisas (KNOTTENBELT et al., 1999; STIEGER et al., 2005).

O teste de aglutinação em coluna de gel é uma técnica que consiste de um cartão com seis microtubos. Cada microtubo contém uma matriz de gel com

anticorpo monoclonal anti-A em um tubo etiquetado “A” e anticorpo anti-B em um tubo etiquetado “B” e um tubo etiquetado “ctl” que não contém nenhum reagente e serve como controle negativo. Resultados concordantes foram obtidos comparando-se a técnica de cartão com a técnica de aglutinação em coluna de gel, exceto para gatos do tipo AB, sendo que, para esse tipo sanguíneo a técnica de aglutinação em coluna de gel foi mais sensível (PROVERBIO et al., 2009).

1.3.5 Reações de incompatibilidade

Os aloanticorpos contra tipos sanguíneos estranhos no gato são responsáveis pela destruição prematura de células vermelhas transfundidas, caracterizada clinicamente por severas reações transfusionais (KNOTTENBELT, 2002) e isoeritrólise neonatal (GURKAN et al., 2005).

As reações transfusionais podem ser classificadas como imunológicas ou não-imunológicas e como agudas ou tardias. As reações imunológicas decorrem, principalmente, de incompatibilidade sanguínea, reações a proteínas plasmáticas e reações a leucócitos e plaquetas. Quando agudas, estas reações promovem hemólise, hipersensibilidade aguda e sensibilização a plaquetas e leucócitos, enquanto que as reações tardias apresentam hemólise, púrpura pós-transfusional, isoeritrólise neonatal e imunossupressão (LACERDA, 2005).

Quando classificadas como reações não-imunológicas agudas as reações transfusionais decorrem de hipervolemia, contaminação bacteriana, intoxicação por citrato, coagulopatia, trombose, hiperamonemia, hipotermia, hipofosfatemia, hipercalemia, embolia por ar, microembolismo pulmonar e acidose. As reações não imunológicas tardias geralmente decorrem de transmissão de doença infecciosa e hemosiderose (LACERDA, 2005).

A severidade de uma reação transfusional adversa varia de amena, tendo como sinal clínico apenas febre, a severa, resultando no óbito do paciente (LANEVSKI & WARDROP, 2001). Óbito é descrito numa ocorrência de 30% em gatos que receberam transfusão sanguínea incompatível (HOHENHAUS, 2004).

Para CHIARAMONTE (2004), uma sequência adequada de teste para avaliar a frequência cardíaca, respiratória, temperatura corporal e sinais de reação como febre, vômito, diarreia, hipotensão, alteração na coloração da urina e colapso deve ser realizada a cada 15 minutos na primeira hora de transfusão. A

velocidade lenta na administração do sangue auxilia na identificação destas reações transfusionais. Se reações adversas não forem observadas a taxa de transfusão pode ser aumentada, mas se alguma reação for observada, a transfusão sanguínea deve ser interrompida imediatamente.

De maneira geral, o risco de reações adversas é diminuído quando se utilizam produtos que tenham sido adequadamente colhidos, processados e estocados, quando o doador é um animal saudável e quando apropriada sequência de testes foi desenvolvida (LANEVSKI & WARDROP, 2001). Para AGUILAR et al. (2008) o emprego de hemoprodutos para transfusão em medicina veterinária, em detrimento ao sangue total, trata-se de uma maneira de se reduzir a ocorrência de reações adversas, além de otimizar o uso do sangue.

Em uma avaliação clínica de transfusões sanguíneas em 91 gatos, WEINGART et al. (2004) encontraram taxas de sobrevivência nos dias 1 e 10, pós-transfusões compatíveis, de 84,1% e 63,7%, respectivamente. Não foram encontrados sinais específicos de incompatibilidade sanguínea em nenhum dos casos, sendo que os animais que morreram apresentavam grave anemia por perda sanguínea e eritropoiese ineficiente, não podendo ser as mortes atribuídas a reações transfusionais.

No entanto, de acordo com KNOTTENBELT (2002), embora a aparente incidência de reações transfusionais pareça ser baixa na clínica de animais, isto provavelmente reflete uma falha em reconhecer as complicações advindas das transfusões sanguíneas.

Reações de incompatibilidade sanguínea relacionados à isoeritrolise neonatal podem ocorrer quando uma fêmea do tipo sanguíneo B tem gatinhos tipo A e os aloanticorpos da mãe destruirão as hemácias dos filhotes nas primeiras semanas de vida. Como matrizes tipo A têm baixos títulos de anticorpos anti-B, estes são improvavelmente altos o suficiente para resultar em isoeritrolise neonatal nos gatinhos tipo B (GURKAN et al., 2005).

Para GUERRA et al. (2007), o conhecimento da prevalência dos tipos sanguíneos pode auxiliar na determinação dos riscos de reações transfusionais e também na ocorrência de isoeritrolise neonatal, tais riscos podem ser prevenidos com a tipagem sanguínea ou com o teste de compatibilidade sanguínea em caso de transfusão sanguínea ou em casos de acasalamentos.

De acordo com GURKAN et al. (2005), a determinação de títulos de anticorpos também pode ajudar a avaliar os riscos de reações transfusionais seguintes a uma transfusão incompatível, ou o risco de isoeritrolise neonatal afetar filhotes nascidos de pais de grupos sanguíneos desconhecidos. Em trabalho realizado para determinar os títulos de aloanticorpos naturais os anticorpos anti-A estavam presentes em 85,9% dos tipos B com títulos de anticorpos variando de 1:8 a 1:64.

1.3.6 Transfusão sanguínea interespecífica

Os felídeos selvagens são constantes vítimas de atropelamentos em rodovias (MELO & SANTOS-FILHO, 2007) e infestação por endo, ecto (LABRUNA et al., 2005) e hemoparasitos (ANDRÉ, 2008), necessitando muitas vezes de transfusão sanguínea.

De acordo com MELO & SANTOS-FILHO (2007), os mamíferos são a maioria dos animais atropelados na BR-070 na Província Serrana – Cáceres/MT, com um percentual de 59,24% (n=125). A maior parte deles foi representada pelos carnívoros com 52 indivíduos atropelados, incluindo algumas espécies raras ou em via de extinção tais como: gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), onça-parda (*Puma concolor*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*).

Estudo realizado por LABRUNA et al. (2005) relatou a presença de carrapatos em diversas espécies de felinos selvagens no Brasil entre eles, a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato mourisco (*Puma yagouaroundi*) e o gato palheiro (*Leopardus colocolo*), sendo que os principais carrapatos encontrados foram do gênero *Amblyomma*.

ANDRÉ (2008) pesquisou a ocorrência de *Babesia canis* e *Ehrlichia canis* em felídeos selvagens brasileiros mantidos em cativeiro, por meio de técnicas moleculares e sorológicas, encontrando 86% dos animais soropositivos para *Babesia canis* e entre 25% e 34% de soropositividade para *Ehrlichia canis*, demonstrou ainda que 23,61% eram co-soropositivos.

Animais selvagens podem apresentar manifestações clínicas de babesiose semelhantes às aquelas observadas em animais domésticos quando mantidos em cativeiro, sendo que, fatores estressantes, tais como captura e

manutenção em cativeiro durante certo período de tempo, podem reagudizar uma babesiose clínica, causada por parasitos usualmente benignos para os animais selvagens, muitas vezes, levando à necessidade de realização de transfusões sanguíneas (ANDRÉ, 2008).

Para a realização de transfusões sanguíneas seguras e efetivas é necessário que se tenha um conhecimento aprofundado acerca dos antígenos eritrocitários, mas poucos estudos abordam os grupos sanguíneos em felinos selvagens. Estudo realizado por GRIOT-WENT & GIGER (1999) em 131 felídeos não domésticos pertencentes a 26 espécies distintas, por meio do teste de hemaglutinação em tubos estabelecido para gatos domésticos, mostrou que 80% dos felídeos tinham o tipo A, 18% o tipo B e 2% o tipo sanguíneo AB. As tipagens sanguíneas foram realizadas em nove jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), cinco gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) e cinco gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), sendo os resultados 100% para o tipo A, 100% para o tipo B e 100% para o tipo A, respectivamente.

GRIOT-WENT & GIGER (1999) também avaliaram os glicolipídios dos eritrócitos analisando-os por meio de camada de cromatografia de alto desempenho e os resultados revelaram padrão de gangliosídeo similar ao encontrado em gatos domésticos. Quanto à pesquisa de ocorrência de aloanticorpos naturais, o estudo revelou que 90% do plasma dos felídeos selvagens não reagiram com os tipos A e B de outros felídeos do mesmo grupo filogenético, sugerindo a não ocorrência de aloanticorpos naturais.

A transfusão sanguínea interespecífica, também chamada de xenotransfusão, é uma técnica que se baseia na transfusão de sangue de um doador para um receptor de espécie diferente. Tal procedimento, já foi realizado no século XVII sem sucesso, mas está sendo reconsiderado atualmente, mediante o progresso das pesquisas em xenotransplantação e à necessidade de suprimento sanguíneo (ROUX et al, 2007).

Estudo realizado por SILVESTRE-FERREIRA et al. (2006) demonstrou que amostra de soro de gatos selvagens (*Felis silvestris*) tipo A não aglutinou hemácias de gatos domésticos (*Felis catus*) do mesmo grupo sanguíneo, fato que, associado aos resultados descritos por GRIOT-WENT & GIGER (1999) fomentam a hipótese de possibilidade de realização de transfusão sanguínea

interespecífica tendo como doador o gato doméstico para espécies de felídeos selvagens.

1.4 Hematologia e bioquímica sérica

O conhecimento do quadro hematológico é de grande importância na clínica médica, visto que existem variações constantes entre os diferentes sexos e idades, além da influência de fatores de ordem nutricional, ecológica e patológica, que alteram o estado físico e de sanidade dos animais. Para NAVES et al. (2006), a avaliação hematológica é importante, pois permite analisar o estado de saúde dos animais e diagnosticar doenças, mesmo antes do aparecimento dos sintomas, sendo também de notável relevância no acompanhamento de tratamentos, possibilitando avaliar a resposta à terapêutica.

Diversas variáveis, como idade, sexo, estado de hidratação e condição nutricional influenciam os resultados dos testes bioquímicos. Fatores ambientais como fotoperíodo, temperatura e manejo, bem como métodos de colheita de amostras, técnicas laboratoriais e equipamentos representam outras fontes de variação. As variáveis das colheitas das amostras incluem métodos de contenção, tipo de anestésico, momento da colheita, tipo de anticoagulante, local de obtenção da amostra e seu manuseio e armazenamento (CAMPBELL, 2006).

Com frequência, a bioquímica sérica é utilizada para avaliar a saúde de pacientes mamíferos não domésticos, no entanto, são poucos os estudos sobre o perfil bioquímico destas espécies. Em geral, a interpretação dos resultados baseia-se àquela aplicada às espécies domésticas (CAMPBELL, 2006).

A possibilidade de realização de transfusão sanguínea interespecífica segura entre a espécie doméstica *Felis catus* e as espécies selvagens *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* e *Leopardus colocolo*, auxiliará no tratamento de emergências clínicas envolvendo as espécies selvagens, contribuindo para sua conservação, tendo em vista a maior disponibilidade de gatos domésticos e a facilidade em manejá-los, bem como o fato de bancos de sangue veterinários já ser uma realidade. A caracterização hematológica e bioquímica também será um

importante auxílio no diagnóstico de enfermidades envolvendo as espécies selvagens em questão, visto serem escassas informações sobre as mesmas.

1.5 Objetivos

O objetivo deste estudo foi realizar a tipagem sanguínea de gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*), jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), gatos palheiros (*Leopardus colocolo*) e de gatos domésticos sem raça definida e da raça Persa; identificar os tipos sanguíneos iguais (correspondentes) para espécies domésticas e selvagens; realizar testes de compatibilidade entre estes tipos para avaliar a possibilidade de realizar transfusão sanguínea interespecífica, além de realizar a caracterização hematológica e bioquímica dos animais avaliados.

Referências

- 1 AGUILAR, H.; ORTIZ, D.; SILVA, A.; BOHMWALD, H. WITTEWER F. Leucorredicción em sangre de caninos y equinos para transfusión de eritrócitos. **Archivos de Medicina Veterinaria**, Valdivia, v. 40, n. 1, p. 89-93, 2008.
- 2 ANDRÉ, M. R. **Detecção molecular e sorológica de *Ehrlichia canis* e *Babesia canis* em felídeos selvagens brasileiros mantidos em cativeiro.** 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- 3 ANDREWS, A; CHAVEY, P. S.; SMITH, J. E.; RICH, L. N-glycolyneuraminic acid and N-acetyneuraminic acid define feline blood group A and B antigens. **Blood: The Journal of Hematology**, New York, v. 79, n. 9, p. 2485-2491, 1992.
- 4 ARIKAN, S.; DURU, S. Y.; GURKAN, M.; AGAOGLU, Z. T.; GIGER, U. Blood type A and B frequencies in Turkish Van and Angora cats in Turkey. **Journal of**

Veterinary Medicine. A Physiology, Pathology, Clinical Medicine, Berlin, v. 50, p. 303-306, 2003.

5 BELTRÁN, S. L. F.; NALLAR, G. R.; VILLAALBA, M. M.; DELGADO, E. E.; BERNAL, M. M. Inmovilización química evaluación hematológica y coproparasitología de *Leopardus colocolo* en Khastor, Potosí, Bolívia. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, Perú, v. 20, n. 2, p. 297-305, 2009.

6 BROWN, D.; VAP, L. Princípios sobre transfusão sanguínea e reação cruzada. In: 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, 2006. p. 188-198.

7 CAMPBELL, T. W. Bioquímica clínica de mamíferos: Animais de laboratório e espécies variadas. In: 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, 2006. p. 433-447.

8 CHIARIAMONT, D. Blood-component therapy: selection, administration and monitoring. **Clinical Techniques Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 19, n. 2, p. 63-67, 2004.

9 CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, Appendices I, II and III [online], 2008. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>. Acesso em: 21/03/2009.

10 COUTO, C. G. Update on feline haematology. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 3, p. 177-179, 2001.

11 GARCIA-PEREA, R. The Pampas cat group (Genus *Lynchailurus severtzovi*, 1858) (Carnivora: Felidae) a systematic and biogeographic review. **American Museum Novitates**, New York, n. 3096, p. 33-35, 1994.

- 12 GIGER, U.; BÜCHELER, J.; PATTERSON, D. F. Frequency and inheritance of A and B blood types in feline breeds of the United States. **Journal of Heredity**, Washington, v. 82, p. 15-20, 1991.
- 13 GIGER, U.; STIEGER, K.; PALOS, H. Comparison of various canine blood-typing methods. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 66, n. 8, p. 1386-1392, 2005.
- 14 GRIOT-WENT, M. E.; GIGER, U. The AB blood group system in wild felids. **Animal Genetics**, Edinburgh, v. 30, n. 2, p. 144-147, 1999.
- 15 GUERRA, T. A.; LACERDA, L.A.; OLIVEIRA, S. T.; ESTEVES, V. S; GONZÁLEZ, F. H. D. Tipagem sanguínea em felinos: 148 gatos domésticos na rotina laboratorial do Lacvet – UFRGS. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, Sup. 2, p. 573-574, 2007.
- 16 GURKAN, M.; ARIKAN, S.; OZAYTEKIN, E.; DODURKA, T. Titles of alloantibodies against A and B blood types in non-pedigree domestic cats in Turkey: assessing the transfusion reaction risk. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 7, p. 301-305, 2005.
- 17 HARVEY, J. W. The erythrocyte: physiology, metabolism and biochemical disorders. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. cap. 7, p. 157-203.
- 18 HOHENHAUS, A. E. Importance of blood groups and blood group antibodies in companion animal. **Transfusion Medicine Reviews**, Oxford, v. 18, n. 2, p. 117-126, 2004.
- 19 IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção [online], 2003.

Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/fauna/extinção.htm>. Acesso em: 17 abr. 2010.

20 IUCN - International Union for Conservation of Nature, The IUCN Red List of Threatened Species [online], 2008. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 23 jan. 2011.

21 JOHNSON, W.E.; EIZIRIK, E.; PECON-SLATTERY, J.; MURPHY, W. J.; ANTUNES, A.; TEELING, E.; O'BRIEN, S. J. The late miocene radiation of modern Felidae: A modern assessment. **Science**, Washington, v. 311, n. 6, p.73-76, 2006.

22 KNOTTENBELT, C. M.; ADDIE, D. D.; DAY, M. J.; MACKIN, A. J. Determination of the prevalence of feline blood types in the UK. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 40, p. 115 – 118, 1999.

23 KNOTTENBELT, C. M. The feline AB blood group system and its importance in transfusion medicine. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 4, p. 69-76, 2002.

24 LABRUNA, M. B.; JORGE, R. S. P.; SANA, D. A.; JACOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FURTADO, M. M.; FERRO, C.; PEREZ, S. A.; SILVEIRA, L.; SANTOS JR, T. S.; MARQUES, S. R.; MORATO, R. G.; NAVA, A.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H. F.; GOMES, A. A. B.; CONFORTI, V. A.; AZEVEDO, F. C. C.; PRADA, C. S.; SILVA, J. C. R.; BATISTA, A. F.; MARVULO, M. F. V.; MORATO, R. L. G.; ALHO, C. J. R.; PINTER, A.; FERREIRA, P. M.; FERREIRA, F.; BARROS-BATTESTI, D. M. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 36, p. 149-163, 2005.

25 LACERDA, L. A. Transfusão sanguínea em veterinária: Desafios a vencer. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2005, p.62-81.

- 26 LACERDA, L. A.; OLIVEIRA, S. T.; GUERRA, T. A.; STEIN, G. G.; GONZÁLEZ, F. H. D. Prevalência dos tipos sanguíneos A, B e AB em gatos domésticos mestiços na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 45, Sup., p. 46-53, 2008.
- 27 LANEVSCHI, A.; WARDROP, K. J. Principles of transfusion medicine in small animals. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 42, p.447-452, 2001.
- 28 LUCAS, R. L.; LENTZ, K. D.; HALE, A. S. Collection and preparation of blood products. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 19, n. 2, p. 55-62, 2004.
- 29 MELO, E. S.; SANTOS-FILHO, M. Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 9, n. 2, p. 185-192, 2007.
- 30 NAVES, E. A.; FERREIRA, F. A.; MUNDIM, A. V.; GUIMARÃES, E. C. Valores hematológicos do macaco prego (*Cebus apella*, Linnæus, 1758) em cativeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 125-131, 2006.
- 31 NOVAIS, A. A. **Prevalência dos antígenos eritrocitários caninos em cães domésticos (*Canis familiaris*) e investigação dos parâmetros hematológicos e da ocorrência de antígenos eritrocitários em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) criados no Brasil**. 2003. 117 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- 32 NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1999, p. 793 – 836.

- 33 PROVERBIO, D.; SPADA, E.; BAGGIANI, L.; PEREGO, R. Assessment of gel column technique for feline blood typing. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v.33, Sup. 1, p. 201-203, 2009.
- 34 REICHMANN, P.; DEARO, A. C. O. Transfusão de sangue e seus derivados em grandes animais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.22, n.2, p. 223-228, 2001.
- 35 REINE, N. J. Infection and blood transfusion: a guide to donor screening. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 19, n. 2, p. 68-74, 2004.
- 36 RINALDI, A. R. **Dieta de pequenos felinos silvestres (Carnivora, Felidae), em área antropizada de Mata Atlântica de interior, Alto Rio Paraná, Paraná, Brasil**. 2010. 44f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- 37 ROUX, F. A.; SAÏ, P.; DESCHAMPS, J. Y. Xenotransfusions, past and present. **Xenotransplantation**, Oxford, v. 14, p. 208-216, 2007.
- 38 ROUX, F. A.; DESCHAMPS, J. Y.; BLAIS, M. C.; WELSH, D. M.; DELAFORCADE-BURESS, A. M.; ROSANSKI, E. A. Multiple red cell transfusions in 27 cats (2003-2006): indications, complications and outcomes. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 10, p. 213-218, 2008.
- 39 SILVA, J. C. R.; MARVULO, M. F. V.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; ADANIA, C. H.; FERREIRA NETO, J. S. Risk factors associated with seropositivity to *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 78, p. 286-295, 2007.
- 40 SILVESTRE-FERREIRA, A. C.; MARCO, I.; DAUSSA, B.; PIÑOL, C.; LAVIN, S.; PASTOR, J. Blood group system in a captive population of European wildcats (*Felis silvestris*). **The Veterinary Record**. London, v. 159, p. 567-568, 2006.

- 41 STIEGER, K.; PALOS, H.; GIGER, U. Comparison of various blood-typing methods for the feline AB blood group system. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 66, n. 8, p. 1393-1399, 2005.

- 42 TIZARD, I. R. **Veterinary immunology: An introduction**. 8. ed. Saint Louis: Saunders, 2009, 574p.

- 43 TOCCI, L. J.; EWING, P. J. Increasing patient safety in veterinary transfusion medicine: an overview of pretransfusion testing. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, San Antonio, v. 19, n. 1, p. 66-73, 2009.

- 44 WACK, R. F. Felidae. In: FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. **Zoo and wild animal medicine**. 5. ed. St Louis: Saunders, 2003, p. 491-501.

- 45 WEINGART, C.; GIGER, U.; KOHN, B. Whole blood transfusion in 91 cats: a clinical evaluation. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 6, p. 139-148, 2004.

- 46 WEINSTEIN, N. M.; BLAIS, M. C.; HARRIS, K.; OAKLEY, D. A.; ARONSON, L. R.; GIGER, U. A Newly recognized blood group in domestic shorthair cats: The mik red cell antigen. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Lawrence, v. 21, p. 287-292, 2007.

CAPÍTULO 2 – TIPAGEM SANGUÍNEA E TESTE DE COMPATIBILIDADE EM GATOS SELVAGENS E DOMÉSTICOS

Resumo

Para que transfusões sanguíneas sejam seguras e efetivas é necessário que se conheça os grupos sanguíneos e se tenha informações sobre anticorpos, o que já está bem estabelecido para gatos domésticos, mas pouco elucidado para felídeos selvagens. O sistema de grupos sanguíneos reconhecido para gatos é o AB, constituído pelos tipos sanguíneos A, B e AB, sendo, o tipo A o mais prevalente e o AB o mais raro. Os felinos apresentam anticorpos de ocorrência natural contra o antígeno do tipo sanguíneo que não possuem o que torna os testes de compatibilidade e a tipagens sanguíneas importantes na prevenção de reações transfusionais. O objetivo deste estudo foi realizar a tipagem sanguínea de oito gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*), oito jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), sete gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), sete gatos domésticos (*Felis catus*) da raça Persa e de oito gatos domésticos (*Felis catus*) SRD; e testes de compatibilidade entre os tipos sanguíneos iguais das diferentes espécies, para avaliar a possibilidade de se realizar transfusões interespecíficas. Nas tipagens, a ocorrência do tipo sanguíneo tipo A foi de 100% entre as jaguatiricas, gatos palheiro e gatos domésticos Persa e de 85,72% entre os gatos domésticos SRD, 100% dos gatos mouriscos foram tipo B e 14,28% dos gatos domésticos SRD. Aos testes de compatibilidade sanguínea, 87,5% (n=4) das jaguatiricas foram incompatíveis com gatos domésticos e 12,5% (n=1) foram compatíveis; 100% (n=6) dos gatos palheiros foi compatível com gatos domésticos e 100% (n=4) dos gatos mouriscos foi incompatível com gato doméstico do tipo B.

Palavras-chave: *Felis colocolo*, *Leopardus pardalis*, *Puma yagouaroundi*, tipos sanguíneos, xenotransfusão.

BLOOD TYPING AND COMPATIBILITY TEST IN WILD AND DOMESTIC CATS

Abstract

So that blood transfusions are safe and effective are necessary that if it knows the blood groups and that it has information on antibodies, what already well is established on domestic cats, but little elucidated for wild felids. The blood system recognized for cats is the AB, consisting of the blood types A, B and AB, being, the type A the more common and AB more rare. The cats present antibodies of natural occurrence against the antigen of the blood type that they do not has, what

it becomes very important tests of compatibility and blood typing in the prevention of transfusions reactions. The aim this study was to carry through blood typing of eight jaguarundies (*Puma yagouaroundi*), eight ocelots (*Leopardus pardalis*), seven pampas cats (*Leopardus colocolo*), seven domestic cats (*Felis catus*) of the Persian race and eight domestic cats (*Felis catus*) SRD; and compatibility tests between equal blood types of the different species, to evaluate the possibility of if carrying through interspecific transfusions. In the typing, the occurrence of the blood type A was of 100% between the ocelots, pampas cats and domestic cats Persian and of 85,72% between domestic cats SRD, 100% of the jaguarondis was type B and 14,28% of domestic cats SRD. In the tests of blood compatibility, 87,5% (n=4) of the ocelots was incompatible with domestic cats and 12,5% (n=1) was compatible; 100% (n= 6) of the pampas cats was compatible with domestic cats and 100% (n= 4) of the jaguarundies was incompatible with domestic cat of type B.

Keywords: blood types, *Felis colocolo*, *Leopardus pardalis*, *Puma yagouaroundi*, xenotransfusion.

2.1 Introdução

Os felídeos selvagens são constantes vítimas de atropelamentos em rodovias (MELO & SANTOS-FILHO, 2007), infestação por endo, ecto (LABRUNA et al., 2005) e hemoparasitos, como *Ehrlichia* spp. (ANDRÉ et al., 2010) e *Babesia* spp. (ANDRÉ, 2008). Sendo assim, necessitam muitas vezes de transfusão sanguínea, utilizada para a recuperação da capacidade de transporte de oxigênio em casos de anemia grave (ROCHA et al., 2009).

Para realização de transfusões sanguíneas seguras e efetivas é necessário que se conheça acerca dos grupos sanguíneos (LANEVSCI & WARDROP, 2001). O principal sistema sanguíneo descrito para gatos é o AB (TIZARD, 2009), o qual inclui os tipos A, B e o raro tipo AB.

Apesar de usar as mesmas letras que são aplicadas aos grupos sanguíneos humanos, não há relação sorológica entre o sistema de grupo sanguíneo AB felino e o sistema de grupo sanguíneo ABO humano (HOHENHAUS, 2004). Um tipo sanguíneo que não expresse antígenos eritrocitários, à semelhança do tipo O em humanos, não foi descrito ainda (KNOTTENBELT, 2002).

Estudo desenvolvido nos Estados Unidos relatou a ocorrência de um novo tipo sanguíneo denominado “Mik” (WEINSTEIN et al., 2007), no entanto, antissoros e reagentes para detectá-lo ainda não estão disponíveis.

O tipo A é o grupo sanguíneo predominante em felinos mundialmente, embora a prevalência de tipos A, B e AB dentro da população felina altere entre gatos de raças puras e mestiços. O tipo sanguíneo AB é encontrado apenas em raças de gatos nas quais há o tipo B em sua população, incluindo os gatos domésticos de raças puras específicas (HOHENHAUS, 2004). Estima-se que aproximadamente 75% a 95% dos gatos sejam A positivos, aproximadamente 5% a 25% sejam B positivos e que menos de 1% seja AB (TIZARD, 2009).

Informações acerca de grupos sanguíneos já estão bem estabelecidas para gatos domésticos, no entanto, ainda há poucos estudos no que se refere aos felinos selvagens. Estudo realizado por GRIOT-WENT & GIGER (1999) em 131 felídeos não-domésticos pertencentes a 26 espécies distintas, por meio do teste de hemaglutinação em tubos estabelecido para gatos domésticos, mostrou que 80% dos felídeos tinham o tipo A, 18% o tipo B e 2% o tipo sanguíneo AB. As tipagens sanguíneas foram realizadas em nove jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), cinco gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) e cinco gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), sendo os resultados 100% para o tipo A, 100% para o tipo B e 100% para o tipo A, respectivamente.

GRIOT-WENT & GIGER (1999) também avaliaram os glicolipídios dos eritrócitos, analisando-os por meio de camada de cromatografia de alto desempenho. Os resultados revelaram padrão de gangliosídeo similar ao encontrado em gatos domésticos. Quanto à pesquisa de ocorrência de aloanticorpos naturais, o estudo revelou que 90% do plasma dos felídeos selvagens não reagiram com os tipos A e B de outros felídeos do mesmo grupo, sugerindo a não ocorrência de aloanticorpos naturais.

A transfusão sanguínea interespecífica, também chamada de xenotransfusão, é uma técnica que se baseia na transfusão de sangue de um doador para um receptor de espécie diferente. Tal procedimento, já foi realizado no século XVII sem sucesso, mas está sendo reconsiderado atualmente, mediante o progresso das pesquisas em xenotransplantação e à necessidade de suprimento sanguíneo (ROUX et al., 2007).

Estudo realizado por SILVESTRE-FERREIRA et al. (2006) demonstrou que amostra de soro de gatos selvagens (*Felis silvestris*) tipo A não aglutinou hemácias de gatos domésticos (*Felis catus*) do mesmo grupo sanguíneo, fato que, associado aos resultados descritos por GRIOT-WENT & GIGER (1999) fomentam a hipótese de possibilidade de realização de transfusão sanguínea interespecífica, tendo como doador o gato doméstico para espécies de felídeos selvagens abordadas neste estudo.

Objetivo deste trabalho foi realizar tipagens sanguíneas em felinos selvagens das espécies *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* e *Leopardus colocolo*, e em gatos domésticos (*Felis catus*) sem raça definida SRD e da raça Persa para o sistema AB, realizar testes de compatibilidade sanguínea entre felinos selvagens e gatos domésticos do mesmo tipo sanguíneo, avaliando assim, a possibilidade de realização de transfusão sanguínea interespecífica.

2.2 Material e Métodos

2.2.1 Planejamento do estudo

O estudo foi realizado na Universidade Federal de Goiás (UFG), em parceria com o Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Foi submetido à aprovação prévia pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFG, protocolo número 265/2010 (Anexo 1) e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO do Ministério do Meio Ambiente, sob o código de autenticação número 58723968 (Anexo 2).

Os 38 felídeos utilizados foram subdivididos nos seguintes grupos: oito gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*), oito jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), sete gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), sete gatos domésticos (*Felis catus*) da raça Persa e oito gatos domésticos (*Felis catus*) sem raça definida (SRD).

Amostras sanguíneas dos gatos selvagens foram colhidas no Parque Zoológico de Goiânia, exceto de quatro gatos mouriscos, pertencentes ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS).

As amostras sanguíneas de gatos domésticos foram provenientes de doadores, cujos proprietários foram previamente contactados. As colheitas ocorreram após assinatura do termo de consentimento (Anexo 3).

Foram excluídos gatos muito jovens, senescentes ou que apresentassem sinais clínicos de enfermidade. Os animais foram avaliados clinicamente por meio de exames físicos, conforme metodologia descrita por RADOSTISTS et al. (2002) (Anexo 4).

2.2.2 Colheita das amostras

Para avaliação clínica e colheita de amostras de sangue, os felídeos selvagens foram contidos quimicamente com cetamina e midazolam nas doses recomendadas para mamíferos, 10 mg/Kg (CARPENTER & BRUNSON, 2007) e 0,2 mg/Kg (MASSONE, 1999), respectivamente.

Os gatos palheiros, por apresentarem porte menor, foram contidos com puçás previamente à administração dos fármacos com seringa e agulha. A maioria dos gatos mouriscos e jaguatiricas foi sedada utilizando-se zarabatana e dardos (Figura 1), apenas os mais dóceis foram contidos com puçá, seguindo-se a administração dos tranquilizantes. Os gatos domésticos também foram submetidos à contenção química, utilizando-se o mesmo protocolo descrito para os felídeos selvagens, sendo contidos fisicamente com a ajuda dos proprietários, previamente à administração dos fármacos.



FIGURA 1 - Gato mourisco com o dardo preso ao membro posterior direito

As amostras de sangue foram obtidas por meio de punção venosa jugular, utilizando-se tubos para coleta a vácuo (BD, Becton Dickinson, São Paulo, Brasil) e agulhas 25 x 0,8 mm (Labor Import, São Paulo, Brasil). Foram colhidos 3,0 mL de sangue de cada animal em tubo contendo EDTA K₃ (ácido etilenodiaminotetracético tripotássico) para realização da tipagem sanguínea e teste de compatibilidade (Figura 2).

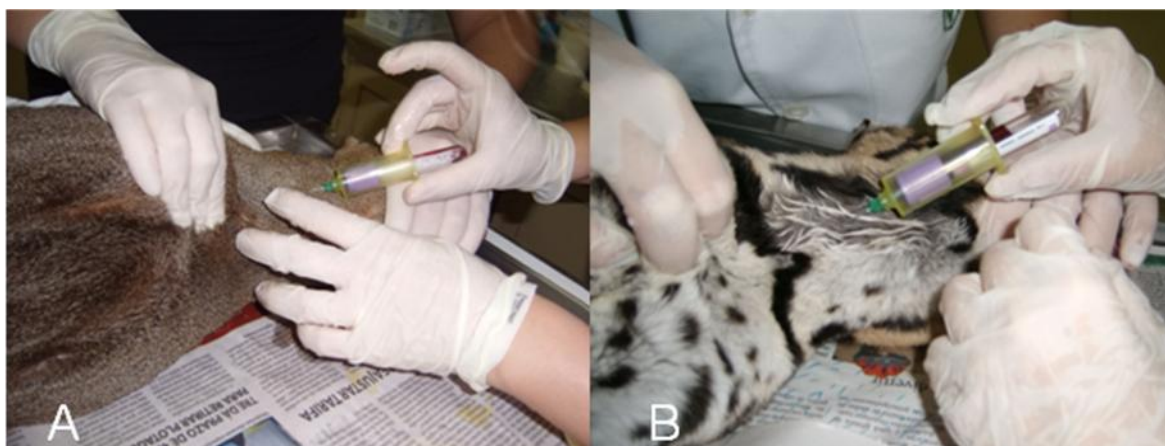


FIGURA 2 - Colheita de sangue da veia jugular em gato mourisco (A) e em jaguatirica (B) em tubo com EDTA K₃ para tipagem e teste de compatibilidade sanguínea

2.2.3 Processamento da amostra sanguínea

O sangue foi mantido sob refrigeração a 4°C por no máximo três dias. A amostra foi centrifugada e o plasma separado do concentrado de eritrócitos. Os eritrócitos foram submetido a três lavagens consecutivas com solução salina tamponada (NaCl 0,9%), por meio de inversão dos tubos e posterior centrifugação a aproximadamente 1260 g por cinco minutos, formando uma suspensão de células a 5%.

2.2.4 Tipagem sanguínea

A tipagem sanguínea foi realizada por meio do teste de hemaglutinação em tubo de ensaio (GIGER et al., 1991; ABRAMS-OGG, 2000). Foram colocados em três tubos diferentes, previamente identificados, 50 µL de NaCl 0,9%, 50 µL do soro anti-A (soro do felino tipo B) e 50 µL de solução anti-B preparada com a

lectina do *Triticum vulgaris*, nos quais foram adicionados 25 µL da suspensão de eritrócitos a 5% e homogeneizados suavemente.

Decorridos 15 minutos de incubação à temperatura ambiente, os tubos foram centrifugados por 15 segundos a 1260 g. A leitura do resultado deu-se pela ressuspensão das células para observar a presença ou ausência de aglutinação nos tubos de ensaio. De acordo com STIEGER et al. (2005), o grau de aglutinação (Quadro 1) foi avaliado pelo escore de 0 (negativo) a 4+ (positivo).

QUADRO 1 - Escores de aglutinação em testes de tipagem sanguínea, de acordo com classificação macroscópica

Escore	Descrição
Negativo (-)	Nenhuma reação (animal negativo para o sorotipo testado)
Uma cruz (+1)	Vários grumos pequenos em sobrenadante avermelhado
Duas cruzes (+2)	Vários grumos um pouco maiores em sobrenadante ligeiramente avermelhado
Três cruzes (+3)	Um grumo médio e alguns grumos pequenos em sobrenadante quase límpido
Quatro cruzes (+4)	Um único grande grumo em sobrenadante límpido

O antissoro anti-A utilizado nos primeiros testes realizados neste experimento foi o soro de um gato do tipo sanguíneo B, previamente tipado no Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias (LACVet) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a solução de lectina de *Triticum vulgares* (lectina do gérmen do trigo na proporção de 60 µL/mL em solução tampão fosfato - PBS), também foi preparada no mesmo laboratório.

Para a confirmação dos tipos B procedeu-se a repetição da prova, preparando-se uma solução de eritrócitos 5%, onde 25 µL dessa solução foram pipetados em tubo com 50 µL de plasma do mesmo animal. Em outro tubo, 25 µL da solução de eritrócitos a 5% um gato tipo A, já conhecido, foi adicionado a 50 µL de plasma do animal a ser testado. Apenas um gato doméstico e um gato mourisco tiveram seu sangue confirmado para o tipo sanguíneo B, procedimento que ocorreu no LACVet da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Após a confirmação dos tipos B, os soros destes animais foram utilizados como reagentes anti-A para a realização de novos testes de tipagem sanguínea.

2.2.5 Teste de compatibilidade sanguínea

O teste de compatibilidade sanguínea entre gatos domésticos e selvagens foi realizado exclusivamente entre as amostras com o mesmo tipo sanguíneo. Foi utilizado o teste de reação cruzada maior, menor e controle, segundo metodologia descrita por ABRAMS-OGG (2000).

Para cada animal foram rotulados quatro tubos de ensaio (Figura 3): maior, menor, controle do doador e controle do receptor, para a avaliação a 25 °C e mais quatro tubos idênticos para avaliação a 37 °C. Foram acrescentados células e plasma como se segue:

- Controle do receptor: 25 µL de solução de eritrócitos do receptor e 50 µL de plasma do receptor.
- Maior: 50 µL de plasma do receptor e 25 µL de solução de eritrócitos do doador.
- Menor: 25 µL de solução de eritrócitos do receptor e 50 µL de plasma do doador.
- Controle do doador: 25 µL de solução de eritrócitos do doador e 50 µL de plasma do doador.

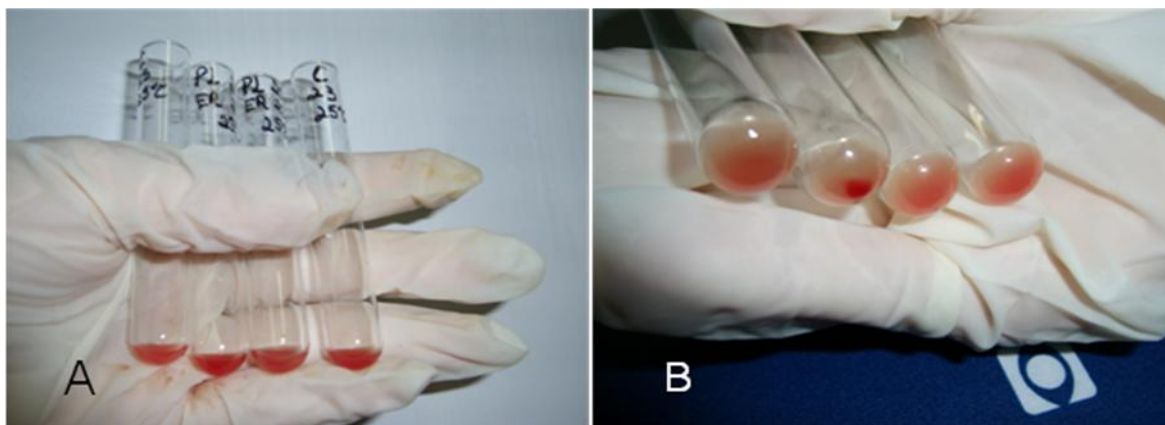


FIGURA 3 - Tubos de ensaio de 5 mL preparados para a realização do teste de compatibilidade sanguínea a 25°C (A) e após incubação e centrifugação, evidenciando incompatibilidade macroscópica 3+ (B)

Após incubação a 25 °C e 37 °C durante 15 minutos, os tubos foram centrifugados a 1260 g, por 15 segundos. A seguir, foram avaliadas as presenças de hemólise e de aglutinação. Quando não foi possível a visualização de aglutinação macroscopicamente, a solução foi examinada ao microscópio óptico.

2.2.6 Análise estatística

Os resultados obtidos nos testes de reação cruzada foram submetidos à tabulação e após esta etapa os resultados foram analisados com o auxílio da estatística descritiva, por meio de determinação das frequências.

2.3 Resultados

Foram positivos para o tipo sanguíneo A 100% dos gatos domésticos da raça Persa e 87,5% dos gatos domésticos SRD. Apenas uma fêmea SRD (12,5%) foi positivo para o tipo sanguíneo B.

Dentre as espécies selvagens 100% dos gatos palheiros e 100% das jaguatiricas foi positivo para o tipo A. Entre os gatos mouriscos, 100% foi positivo para o tipo sanguíneo B (Tabela 1). Não foram encontrados animais positivos para o tipo sanguíneo AB entre as espécies testadas.

TABELA 1 - Número de animais de cada espécie/raça testados e frequência observada dos tipos sanguíneos segundo o sistema AB

Espécie	N	Tipo Sanguíneo (%)		
		A	B	AB
Gato Persa	7	100	0	0
Gato SRD	8	87,5	12,5	0
Gato Palheiro	7	100	0	0
Jaguaririca	8	100	0	0
Gato Mourisco	8	0	100	0

Dois gatos SRD, um gato palheiro e duas jaguatiricas apresentaram escore de aglutinação 2+, utilizando-se como reagente anti-A o soro de um gato mourisco tipo B, no entanto, quando repetida à análise com soro de um gato doméstico tipo B, estes animais passaram a apresentar escore 4+. Os demais

animais do tipo sanguíneo A também apresentaram escore de aglutinação igual a 4+, utilizando-se como reagente anti-A o soro de um gato doméstico B (Figura 4A). Todos os animais positivos para o tipo B apresentaram escore de aglutinação 4+, utilizando-se a lecitina do *Triticum vulgare* como reagente anti-B (Figura 4B).

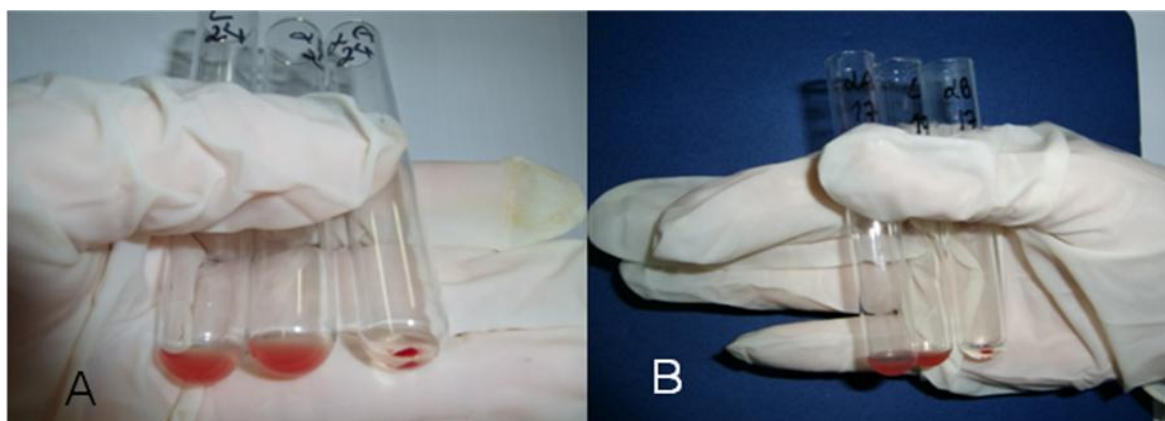


FIGURA 4 – Escore de aglutinação 4+ para o tipo sanguíneo A (A) e para o tipo sanguíneo B (B)

Seis testes de compatibilidade sanguínea foram realizados entre gatos palheiros e gatos domésticos da raça Persa e SRD positivos para o tipo sanguíneo A. Todos eles foram compatíveis a 25°C e a 37°C, não demonstrando presença de hemólise nem aglutinação macroscopicamente, mas em avaliações microscópicas, observou-se que em três testes houve a presença de rouleaux a 25°C (2+) e nos outros três testes realizados observou-se presença de rouleaux a 37°C (1+).

Cinco testes de compatibilidade também foram realizados entre amostras sanguíneas de jaguatiricas e de gatos domésticos da raça Persa e SRD positivos para o tipo sanguíneo A, porém, apenas um teste entre jaguatirica e gato Persa mostrou-se compatível, apresentando apenas rouleaux a 37°C (2+).

Os testes de compatibilidade sanguínea realizados entre os gatos mouriscos e o gato doméstico SRD, mostraram-se incompatíveis macroscopicamente, com escores variando de 2+ a 4+ com um único grumo central. Os resultados dos testes de compatibilidade sanguínea podem ser visibilizados no Quadro 2.

QUADRO 2 – Descrição dos achados macroscópicos e microscópicos em 15 testes de compatibilidade sanguínea realizados

Identificação	Descrição	
	Macroscópica	Microscópica
Gato Palheiro X Gato Persa	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 37 °C (1+)
Gato Palheiro X Gato Persa	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 37 °C (1+)
Gato Palheiro X Gato Persa	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 37 °C (1+)
Gato Palheiro X Gato SRD	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 25 °C (2+)
Gato Palheiro X Gato SRD	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 25 °C (2+)
Gato Palheiro X Gato SRD	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 25 °C (2+)
Jagatirica x Gato Persa	Presença de grumos a 25°C e 37°C (2+)	
Jagatirica x Gato Persa	Ausência de grumos e hemólise	Presença de rouleaux a 37°C (2+)
Jagatirica x Gato SRD	Presença de grumos a 25°C e 37°C (2+)	
Jagatirica X Gato SRD	Presença de grumos a 25°C e 37°C (3+)	
Jagatirica X Gato SRD	Presença de grumos a 25°C (2+) e ausência de grumos a 37°C	Presença de rouleaux a 37°C (2+)
Gato mourisco X Gato SRD*	Presença de grumos a 25°C e 37°C (3+)	
Gato mourisco X Gato SRD*	Presença de grumos a 25°C e 37°C (3+)	
Gato mourisco X Gato SRD*	Presença de grumos a 25°C e 37°C (2+)†	
Gato mourisco X Gato SRD*	Presença de grumos a 25°C e 37°C (2+)†	

* amostras sanguíneas do único gato doméstico do tipo B encontrado neste estudo

† a reação de incompatibilidade mostrou-se mais evidente comparando-se a solução de eritrócitos do gato mourisco com o plasma do gato doméstico, apresentando 4+

2.4 Discussão

O protocolo anestésico mostrou-se eficaz para a sedação dos animais domésticos, mas a dose foi insuficiente para a maioria dos felinos selvagens avaliados neste estudo, que necessitaram de dose complementar para permitir a realização dos procedimentos de colheita sanguínea.

A distribuição dos grupos sanguíneos do sistema AB varia com a região geográfica e entre as diferentes raças de felinos, mas pouco se sabe sobre os felinos do Brasil (GUERRA et al., 2007). Os resultados das tipagens sanguíneas para os gatos domésticos SRD corroboraram os estudos realizados pelo mundo que comprovaram ser o tipo A o tipo sanguíneo mais prevalente em felinos (EJIMA et al., 1986; GIGER et al., 1991; LACERDA et al., 2008; MEDEIROS et al., 2008). No entanto, apesar do número restrito de animais avaliados neste estudo, a ocorrência de 12,5 % de animais do tipo B pode ser considerada alta. De acordo com KNOTTENBELT (2002), a determinação da distribuição dos tipos sanguíneos da população felina local pode ajudar a estabelecer o risco de ocorrência de reações transfusionais.

No presente estudo não foram encontrados gatos da raça Persa positivos para o tipo sanguíneo B, embora a literatura relate uma ocorrência relativamente alta (10% a 25%). Em estudo realizado por GUERRA et al. (2007) em Porto Alegre, RS, com um número restrito de gatos Persas (n= 18), encontrou-se uma ocorrência maior que 10% para o tipo sanguíneo B.

Entre os felinos selvagens, os resultados encontrados corroboram o estudo realizado por GRIOT-WENT & GIGER (1999). Todos os animais do grupo das jaguatiricas (jaguatiricas e gatos palheiros) foram positivos para o tipo sanguíneo A e todos os gatos mouriscos foram positivos para o tipo B, não demonstrando variabilidade genética dentro de nenhuma espécie estudada. As reações ao teste de tipagem sanguínea pela técnica de hemaglutinação em tubos de ensaio foram exatamente iguais às demonstradas para gatos domésticos tanto do tipo A, quanto do tipo B.

Todos os testes de reação cruzada entre gatos palheiros e domésticos foram compatíveis, apesar de alguns demonstrarem a presença de *rouleaux*, mostrando que transfusões sanguíneas entre as espécies podem ser seguras,

porém estudos para avaliar o comportamento do sangue alogênico *in vivo* são necessários. Segundo BROWN & VAP (2006), *rouleaux* pode estar presente em testes de compatibilidade sanguínea, não estando relacionada à incompatibilidade, que é caracterizada pela presença de aglutinação.

Apenas um teste de compatibilidade entre jaguatirica e gato doméstico foi compatível, demonstrando que mais estudos são necessários para se avaliar a possibilidade de realização de transfusão sanguínea entre estas espécies.

Apesar de gatos palheiros e jaguatiricas pertencerem ao mesmo grupo filogenético e apresentarem o mesmo tipo sanguíneo nos testes de tipagem, eles se comportaram de forma diferente quanto aos testes de compatibilidade com gatos domésticos, que pertencem a um grupo filogenético diferente (JOHNSON et al., 2006). Todos os testes entre gatos palheiros e gatos domésticos foram compatíveis, mas apenas um teste entre jaguatirica e gato doméstico foi compatível.

GREEN et al. (2000), pesquisando anticorpos monoclonais para atuarem como antissoros em testes de tipagem sanguínea para felinos, demonstraram que alguns antissoros anti-A tinham a capacidade de aglutinar a maioria dos sangues testados que eram positivos para o tipo A em outros testes e que, apenas uma pequena quantidade dos sangues testados não sofria aglutinação, bem como grande parte do sangue de animais tipados AB. Esses achados sugerem que pode haver diferenças entre antígenos eritrocitários A de alguns animais do tipo sanguíneo A e AB. Esta constatação podem explicar os diferentes comportamentos dos testes de compatibilidade sanguínea dentro do mesmo grupo e dentro da mesma espécie encontrados no presente estudo. Portanto, estudos utilizando a biologia molecular são necessários para explicar estas diferenças.

Os testes de compatibilidade sanguínea entre amostras dos gatos mouriscos, todos do tipo B, e do único gato doméstico positivo para o tipo B encontrado, foram incompatíveis, mostrando não ser possível a realização de transfusão sanguínea entre as espécies.

Mesmo apresentando incompatibilidade em grau 4+ com o sangue de gato doméstico do tipo B, o soro de gatos mouriscos do tipo B aglutinaram eritrócitos do grupo sanguíneo A com intensidade menor do que o soro de gatos

domésticos do tipo B, quando utilizado como antissoro anti-A, isto pode estar relacionado a uma menor titularidade de anticorpos, sendo que a confirmação dessa hipótese pode ser obtida com a determinação dos títulos de anticorpos. Além disso, a aglutinação em grau 4+ do sangue do gato doméstico B pode ser devido a existência de outro sistema sanguíneo que não conseguimos detectar.

No trabalho realizado por GRIOT-WENT & GIGER (1999) todos os testes de compatibilidade sanguínea entre animais de grupos filogenéticos diferentes, como os que foram realizados no presente estudo, mostraram-se incompatíveis, mas o mesmo teste realizado com animais do mesmo grupo filogenético mostrou 90% dos resultados compatíveis. Destaca-se que neste estudo animais do tipo A e tipo B eram utilizados e mesmo assim, mostravam-se compatíveis e apenas um animal da espécie *Felis silvestris* do tipo A foi incompatível com um gato doméstico (*Felis catus*) do tipo B. No entanto, em outro estudo realizado por SILVESTRE-FERREIRA et al. (2006), quando o teste de compatibilidade sanguínea foi realizado entre *Felis silvestris* e *Felis catus* do tipo A, o resultado foi compatível.

Sendo assim, os resultados encontrados neste estudo diferem dos achados de GRIOT-WENT & GIGER (1999), pois gatos palheiros e jaguatiricas, mesmo pertencentes a um grupo filogenético diferente dos gatos domésticos, obtiveram resultados compatíveis quando comparando o mesmo tipo sanguíneo (tipos A).

Mais estudos são necessários para avaliar a possibilidade de transfusão sanguínea entre jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) e gatos domésticos (*Felis catus*).

2.5 Conclusão

O sangue do gato doméstico tipo B testado não pode ser utilizado para gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*). O sangue de gatos domésticos (*Felis catus*) foi compatível com o sangue de palheiros (*Leopardus colocolo*), porém, novos estudos devem ser realizados para avaliar se não há outros antígenos

eritrocitários em felídeos selvagens para os quais não possuem aloanticorpos naturais.

Mais estudos também são necessários para se avaliar a possibilidade de transfusão sanguínea tendo o gato doméstico como doador para jaguatiricas (*Leopardus pardalis*).

Referências

- 1 ABRAMS-OGG, A. C. G. Practical blood transfusion. In: DAY, M.; MACKIN, A.; LITTLEWOOD, J. **Manual of canine and feline haematology and transfusion medicine**. Hampshire: British Small Animal Veterinary Association, cap. 2, 2000, p. 263-303.
- 2 ANDRÉ, M. R. **Detecção molecular e sorológica de *Ehrlichia canis* e *Babesia canis* em felídeos selvagens brasileiros mantidos em cativeiro**. 2008. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- 3 ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; MACHADO, R. Z.; ALLEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A. N.; SILVA, K. F.; NAKAGHI, A. C. H. Molecular and sorologic detection of *Ehrlichia* spp. in endangered brazilian wild captive felids. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 46, n. 3, p. 1017-1023, 2010.
- 4 BROWN, D.; VAP, L. Princípios sobre transfusão sanguínea e reação cruzada. In: 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, 2006. p. 188-198.
- 5 CARPENTER, R. E.; BRUNSON D. B. Exotic and zoo animal species. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones's veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Baltimore: Blackwell Publishing, 2007, p. 785-805.

- 6 EJIMA, H.; KUROKAWA, K.; IKEMOTO, S. Feline red blood cell groups detect by naturally occurring isoantibody. **Japanese Journal of Veterinary Science**, Tokyo, v. 48, n. 5, p. 971-976, 1986.
- 7 GIGER, U.; BÜCHELER, J.; PATTERSON, D. F. Frequency and inheritance of A and B blood types in feline breeds of the United States. **Journal of Heredity**, Washington, v. 82, p. 15-20, 1991.
- 8 GREEN, J. L.; CHAVEY, P. S.; ANDREWS, G. A.; SMITH, J. E. Production and characterization of murine monoclonal antibodies to feline erythrocyte A and B antigens. **Comparative Haematology International**, Edinburgh, v. 10, p. 30-37, 2000.
- 9 GRIOT-WENT, M. E.; GIGER, U. The AB blood group system in wild felids. **Animal Genetics**, Edinburgh, v. 30, n. 2, p. 144-147, 1999.
- 10 GUERRA, T. A.; LACERDA, L.A.; OLIVEIRA, S. T.; ESTEVES, V. S.; GONZÁLEZ, F. H. D. Tipagem sanguínea em felinos: 148 gatos domésticos na rotina laboratorial do Lacvet – UFGRGS. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, Sup. 2, p. 573-574, 2007.
- 11 HOHENHAUS, A. E. Importance of blood groups and blood group antibodies in companion animal. **Transfusion Medicine Reviews**, Oxford, v. 18, n. 2, p. 117-126, 2004.
- 12 JOHNSON, W.E.; EIZIRIK, E.; PECON-SLATTERY, J.; MURPHY, W. J.; ANTUNES, A.; TEELING, E.; O'BRIEN, S. J. The late miocene radiation of modern felidae: A modern assessment. **Science**, Washington, v. 311, n. 6, p. 73-76, 2006.
- 13 KNOTTENBELT, C. M. The feline AB blood group system and its importance in transfusion medicine. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v.4, p. 69-76, 2002.

- 14 LABRUNA, M. B.; JORGE, R. S. P.; SANA, D. A.; JACOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FURTADO, M. M.; FERRO, C.; PEREZ, S. A.; SILVEIRA, L.; SANTOS JR, T. S.; MARQUES, S. R.; MORATO, R. G.; NAVA, A.; ADANIA, C. H.; TEIXEIRA, R. H. F.; GOMES, A. A. B.; CONFORTI, V. A.; AZEVEDO, F. C. C.; PRADA, C. S.; SILVA, J. C. R.; BATISTA, A. F.; MARVULO, M. F. V.; MORATO, R. L. G.; ALHO, C. J. R.; PINTER, A.; FERREIRA, P. M.; FERREIRA, F.; BARROS-BATTESTI, D. M. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v. 36, p. 149-163, 2005.
- 15 LACERDA, L. A.; OLIVEIRA, S. T.; GUERRA, T. A.; STEIN, G. G.; GONZÁLEZ, F. H. D. Prevalência dos tipos sanguíneos A, B e AB em gatos domésticos mestiços na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 45, Sup, p. 46-53, 2008.
- 16 LANEVSCHI, A.; WARDROP, K. J. Principles of transfusion medicine in small animals. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.42, p.447-452, 2001.
- 17 MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária– Farmacologia e técnicas**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 108-124.
- 18 MEDEIROS, M. A. S.; SOARES, A. M.; ALVIANO, D. S.; EJZEMBERG, R.; SILVA, M. H.; ALMOSNY, N. R. Frequencies of feline blood types in the Rio de Janeiro área of Brazil. **Veterinary Clinical Pathology**, Santa Barbara, v. 37, n. 3, p. 272-276, 2008.
- 19 MELO, E. S.; SANTOS-FILHO, M. Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 9, n. 2, p. 185-192, 2007.
- 20 RADOSTISTS, O. M. Técnicas de exame clínico. In: RADOSTISTS, O. M.; MAYHEW, I. G. J.; HOUSTON, D. M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 42-51.

- 21 ROCHA, J. R.; MERLINI, G. P.; SIMAS, R. C.; SCARAMUCCI, C. P.; AVANTE, M. L. Histórico, evolução e correlação da transfusão sanguínea com os principais animais domésticos: Revisão Literária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 7, n. 13, 2009.
- 22 ROUX, F. A.; SAÏ, P.; DESCHAMPS, J. Y. Xenotransfusions, past and present. **Xenotransplantation**, Oxford, v. 14, p. 208-216, 2007.
- 23 SILVESTRE-FERREIRA, A. C.; MARCO, I., DAUSSA, B., PIÑOL, C.; LAVIN, S.; PASTOR, J. Blood group system in a captive population of european wildcats (*Felis silvestris*). **The Veterinary Record**, London, v. 159, p. 567-568, 2006.
- 24 STIEGER, K.; PALOS, H.; GIGER, U. Comparison of various blood-typing methods for the feline AB blood group system. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 66, n. 8, p. 1393-1399, 2005.
- 25 TIZARD, I. R. **Veterinary immunology: An introduction**. 8. ed. Sant Louis: Saunders, 2009, 574p.
- 26 WEINSTEIN, N. M.; BLAIS, M. C.; HARRYS, K.; OAKLEY, D. A.; ARONSON, L. R.; GIGER, U. A Newly recognized blood group in domestic shorthair cats: the mik red cell antigen. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Lawrence, v. 21, p. 287-292, 2007.

CAPÍTULO 3 – COMPARAÇÃO ENTRE TÉCNICAS NA REALIZAÇÃO DE HEMOGRAMAS PARA AS ESPÉCIES *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* E *Leopardus colocolo*

RESUMO

O hemograma fornece informações sobre eritrócitos, leucócitos e plaquetas auxiliando no diagnóstico e monitoramento da saúde de animais. Os aparelhos de automação já estão bem estabelecidos na realização de hemogramas de animais domésticos, mas faltam estudos que validem estes para a realização de hemogramas de espécies selvagens. O objetivo deste estudo foi validar a técnica automatizada, por meio do aparelho BC 2800 vet com a configuração para gatos domésticos, na contagem de eritrócitos, leucócitos e plaquetas e na determinação do volume globular para as espécies de felinos selvagens gato palheiro (*Leopardus colocolo*), gato mourisco (*Puma yagouaroundi*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*), comparando-a com a técnica manual padrão. Foram colhidas amostras sanguíneas de sete gatos palheiros, oito gatos mouriscos e oito jaguatiricas os resultados foram avaliados por meio de análise de variância ANOVA e os não paramétricos pelo teste de Kruskal-Wallis, as técnicas também foram submetidas à análise de correlação de Pearson. A técnica automatizada demonstrou resultados estatisticamente iguais para a maioria dos parâmetros, inclusive dentro dos valores de referência para as espécies, exceto na contagem de leucócitos de gatos mouriscos, cujos resultados obtidos por automação foram maiores. Houve boa correlação entre as técnicas, principalmente na espécie jaguatirica. Conclui-se que o aparelho BC 2800 vet com a configuração para gatos domésticos é uma técnica rápida e confiável na realização de hemogramas para as espécies gato palheiro e jaguatirica e que a contagem manual de leucócitos deve ser preferida para gatos mouriscos.

Palavras-chave: felinos selvagens, hematologia, métodos laboratoriais, plaquetas, volume globular.

COMPARISON BETWEEN TECHNIQUES IN THE ACCOMPLISHMENT OF BLOOD CELLS COUNT FOR THE SPECIES *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* AND *Leopardus colocolo*

Abstract

The count blood cells (CBC) supplies information on erythrocytes, leukocytes and platelets cells assisting in the diagnosis and monitoring of the health of animals. The automation devices already well are established in the accomplishment of CBC of domestic animals, but they lack studies that validate these devices for the accomplishment of CBC of wild species. The aim this study was to validate the technique automatized, by means of the device 2800 BC vet with the configuration for domestic cats, in the counting of erythrocytes, leukocytes and platelets and in the determination of the packed cell volume for the species of wild felids: pampas cat (*Leopardus colocolo*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) and ocelot (*Leopardus pardalis*), comparing it with the manual technique standard. Blood samples of seven pampas cats, eight jaguarundies and eight ocelots was harvested and the results was evaluated by means of analysis of variance ANOVA and frequencies distribution for the test of Kruskal-Wallis, the techniques was also submitted to the analysis of correlation of Pearson. The automatized technique demonstrated statistical resulted equal for the majority of the parameters and inside of the values of reference for the species, except in the counting of leukocytes of jaguarundies, being the results gotten for automation was bigger. It had good correlation between the techniques, mainly in the ocelot specie. Concludes that device BC 2800 vet with the configuration for domestic cats is a fast and trustworthy technique in the accomplishment of CBC for species pampas cat and ocelot and that the manual counting of leukocytes must be preferred for jaguarundies.

Keywords: hematology, laboratory methods, packed cell volume, platelets, wild felids.

3.1 Introdução

A importância da hematologia como meio de investigação clínico-patológica, auxiliando os veterinários a estabelecer diagnósticos, firmar prognósticos e acompanhar os tratamentos das inúmeras enfermidades que atingem os animais domésticos, é reconhecida e consagrada mundialmente (O'BRIEN et al., 1998). Apesar do hemograma representar um recurso diagnóstico limitado, ele estabelece um ponto de partida para o diagnóstico rápido e seguro, fornecendo informações preciosas sobre as três séries sanguíneas: hemácias, leucócitos e plaquetas (BIONDO, 2005).

A interpretação correta de exames hematológicos implica no conhecimento e utilização de valores de referência específicos para a espécie animal, adaptados às condições geográficas, de manejo, de alimentação e até

mesmo do próprio laboratório que realizou as análises (GONZÁLEZ et al., 2001). Isto ocorre porque procedimentos laboratoriais e manuseio das amostras não padronizados ocasionam variações entre os dados disponíveis (CAMPBELL, 2006).

Estudos tem sido desenvolvidos objetivando a padronização de valores hematológicos para a espécie felina, incluindo os gatos domésticos (O'BRIEN et al., 1998), o gato selvagem europeu (*Felis silvestris*) (MARCO et al., 2000), o gato pescador (*Felis viverrina*) (PRIHIRUNKIT et al., 2007), o lince vermelho (*Felis rufus*) (FULLER et al., 1985) e onças pardas (*Felis concolor*) (DUNBAR et al., 1997). Entretanto, quase não existem relatos sobre os valores hematológicos de pequenos felinos selvagens neotropicais.

Os valores hematológicos de referência descritos para gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) mantidos em cativeiro são: eritrócitos $5,15 - 7,29 \times 10^6/\mu\text{L}$; volume globular 38 – 47 %; leucócitos $4,9 - 12,1 \times 10^3/\mu\text{L}$ (SANTOS, 1999); plaquetas $86 - 210 \times 10^3/\mu\text{L}$ (SILVA & ADANIA, 2006). Para jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) os valores hematológicos descritos para exemplares em cativeiro são: eritrócitos $4,07 - 7,76 \times 10^6/\mu\text{L}$; volume globular 35 – 46 %; leucócitos $6,2 - 12,4 \times 10^3/\mu\text{L}$ (SANTOS, 1999); plaquetas $188 - 398 \times 10^3/\mu\text{L}$ (SILVA & ADANIA, 2006). Enquanto que, para gatos palheiros (*Leopardus colocolo*) os valores de referência são: $6,65 - 9,19 \times 10^6/\mu\text{L}$; volume globular 34,7 – 42,7 %; leucócitos $5,18 - 10,52 \times 10^3/\mu\text{L}$; plaquetas $146 \times 10^3/\mu\text{L}$ (SILVA & ADANIA, 2006). Os autores não especificam se os dados foram obtidos de gatos palheiros de vida livre ou em cativeiro.

A necessidade de obtenção de resultados laboratoriais a partir de pequenos volumes de amostras, em menor tempo e com menor custo tem estimulado os laboratórios veterinários a adotar aparelhos hematológicos automatizados (VIEIRA et al., 2008). De acordo com LASSEN & WEISER (2006), o equipamento automatizado para a realização de hemogramas apresenta vantagens como um controle mais rígido, alta taxa de repetição nos resultados obtidos, o fato de ser mais completo, fornecendo informações sobre o tamanho das hemácias, além de fornecer uma maior rapidez na obtenção dos resultados.

Trabalhos comparando as técnicas manual e automatizada para a realização de hemogramas de animais domésticos tornaram as contagens de

células sanguíneas, por meio de contadores automáticos, uma técnica validada (SCHWEIRGERT et al., 2010). Para os gatos domésticos, estudos foram realizados no sentido de comparar as técnicas manual e automatizada, para os parâmetros volume globular (VIEIRA et al., 2008) e contagem de plaquetas (SCHWEIRGERT et al., 2010). Também foram comparados aparelhos eletrônicos com diferentes tecnologias e obteve-se uma excelente correlação entre os métodos em amostras de cães e gatos (BECKER et al., 2008). No entanto, faltam estudos para aplicar esta tecnologia na contagem de células sanguíneas de animais selvagens. Não há nos aparelhos de automação configurações ou cartões apropriados, bem como não foram encontrados trabalhos que validem as configurações (softwares) e cartões existentes para animais domésticos, para animais selvagens de grupos similares.

O objetivo deste estudo foi comparar a configuração (software) utilizada para gatos domésticos no contador automático de células BC – 2800 vet[®] para a realização da contagem de eritrócitos, leucócitos, plaquetas e determinação do volume globular para as espécies de felinos selvagens: gato mourisco (*Puma yagouaroundi*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e gato palheiro (*Leopardus colocolo*).

3.2 Material e métodos

3.2.1 Planejamento do experimento

O experimento foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Goiás com protocolo número 265/2010 (Anexo 1) e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO do Ministério do Meio Ambiente sob o código de autenticação número 58723968 (Anexo 2).

Foram utilizados 23 felídeos selvagens sendo oito jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), quatro gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) e sete gatos palheiros (*Leopardus colocolo*) pertencentes ao Parque Zoológico de Goiânia. Quatro gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) foram oriundos do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do IBAMA, tendo sido mantidos em cativeiro por período superior a seis meses.

3.2.2 Colheita das amostras

Previamente à colheita das amostras, os animais foram contidos quimicamente com cetamina e midazolam nas doses recomendadas para mamíferos, 10 mg/kg (CARPENTER & BRUNSON, 2007) e 0,2 mg/kg (MASSONE, 1999), respectivamente, e avaliados clinicamente por meio de exames físicos, conforme metodologia descrita por RADOSTISTS et al. (2002) (Anexo 4).

Alguns animais foram submetidos à contenção física com puçás e luvas de couro, precedendo a administração dos fármacos citados. Outros foram submetidos à contenção química diretamente por meio do uso de zarabatanas e dardos. A metodologia foi determinada pelo porte e características de docilidade dos animais.

As amostras de sangue foram obtidas por meio de punção venosa jugular, utilizando-se tubos de colheita à vácuo de 5,0 mL (BD, Becton Dickinson, São Paulo, Brasil) e agulhas calibre 25/8. Foram colhidos entre 3,0 e 4,0 mL de sangue de cada animal em tubo contendo EDTA K₃ (ácido etilenodiaminotetracético tripotássico) para realização do hemograma. Os tubos foram mantidos em temperatura igual a 4°C até a realização dos exames, que procedeu-se até seis horas após a colheita.

3.2.3 Análises hematológicas

Os exames hematológicos foram realizados no Laboratório Multiusuário do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Federal de Goiás.

A contagem de eritrócitos e leucócitos dos felinos selvagens foram realizadas pelo método manual padrão de acordo com LOPES et al. (2007) e pelo método automático, utilizando-se o aparelho BC – 2800 vet (Auto Hematology Analyzer, Mindray® Bio-Medical Electronics Co. Ltda, Shenzhen - Guangdong), com configuração para a espécie felina.

A contagem de plaquetas foi realizada por contagem automática utilizando contador de célula por impedância BC – 2800 vet® e por contagem manual, revisando microscopicamente esfregaços sanguíneos. Na contagem manual o número de plaquetas foi determinado de forma indireta pelo método de

Fônio em que as plaquetas foram contadas entre 1000 eritrócitos e o número obtido foi multiplicado pelo valor total de eritrócitos obtido de forma automatizada em ($\times 10^6/\mu\text{l}$), obtendo-se o valor de plaquetas em ($\times 10^3/\mu\text{l}$) (BRAHIMI et al., 2009). O esfregaço sanguíneo analisado foi corado com o corante Leishman (Doles[®], Goiânia, GO).

O volume globular das amostras foi determinado pelo método automatizado no mesmo aparelho BC – 2800 vet e também de forma manual pelo método de Strumia, utilizando-se tubo capilar de 1,0 mm de diâmetro interno sem anticoagulante (Tubo Capilar Perfecta[®], São Paulo, SP) e centrífuga de micro-hematócrito (Quimis[®], Diadema, SP), submetidos a cinco minutos de centrifugação a 11.089 g (VIEIRA et al., 2008).

3.2.4 Análise estatística

Após a etapa de tabulação dos dados, foi executada a análise estatística descritiva para verificação dos valores de média, mediana, moda, desvio-padrão e coeficiente de variação (CV). Para a análise estatística, avaliou-se o comportamento das variáveis quanto à homogeneidade e normalidade por meio dos testes Bartlett e Shapiro-Wilk, respectivamente. Variáveis homogêneas e normais foram avaliadas por meio de análise de variância (ANOVA), as demais foram submetidas ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson para as técnicas testadas.

3.3 Resultados

Os resultados dos testes comparativos entre o método manual e automatizado para contagem de eritrócitos, leucócitos, plaquetas e volume globular para as espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica estão representados na Tabela 1.

Os valores obtidos pela técnica automatizada, na contagem dos leucócitos, foram significativamente maiores que os obtidos pela técnica manual para a espécie gato mourisco (*Puma yagouaroundi*).

Todos os parâmetros avaliados foram significativamente iguais para a espécie gato palheiro (*Leopardus colocolo*), bem como para a espécie jaguatirica (*Leopardus pardalis*).

TABELA 1 – Resultado das médias para as técnicas com seus valores de probabilidade ($p < 0,05$) e resultados do teste de correlação de Pearson com seus valores de probabilidade ($p < 0,05$)

Felino	Variável	Método	Média	P-value	Correlação	P-value
Gato Palheiro n=7	Eritrócitos	Automatizado	7,47	0,41*	0,02	0,96
		Manual	7,94			
	VG	Automatizado	40,79	0,90	0,40	0,37
		Manual	40,71			
	Leucócitos	Automatizado	7,74	0,97	0,94	0,001
		Manual	7,61			
Gato Mourisco n=8	Plaquetas	Automatizado	403,24	0,55	0,47	0,29
		Manual	376,01			
	Eritrócitos	Automatizado	6,75	0,95	0,77	0,02
		Manual	6,72			
	VG	Automatizado	42,03	0,75*	0,82	0,01
		Manual	40,88			
Jaguatirica n=8	Leucócitos	Automatizado	21,45	0,0008 ^a	0,51	0,19
		Manual	9,06			
	Plaquetas	Automatizado	375,63	0,53	0,71	0,04
		Manual	408,24			
	Eritrócitos	Automatizado	6,18	0,88	0,84	0,01
		Manual	6,24			
Jaguatirica n=8	VG	Automatizado	35,30	0,55	0,98	2,12
		Manual	36,56			
	Leucócitos	Automatizado	11,96	0,75*	0,99	1,37
		Manual	11,94			
	Plaquetas	Automatizado	455,63	0,25	0,72	0,05
		Manual	377,42			

^a diferença significativa ao teste de Kruskal-Wallis

* resultados obtidos pelo teste de Kruskal-Wallis

A espécie gato palheiro apresentou baixa correlação entre as técnicas, principalmente para o parâmetro eritrócitos (Figura 1).

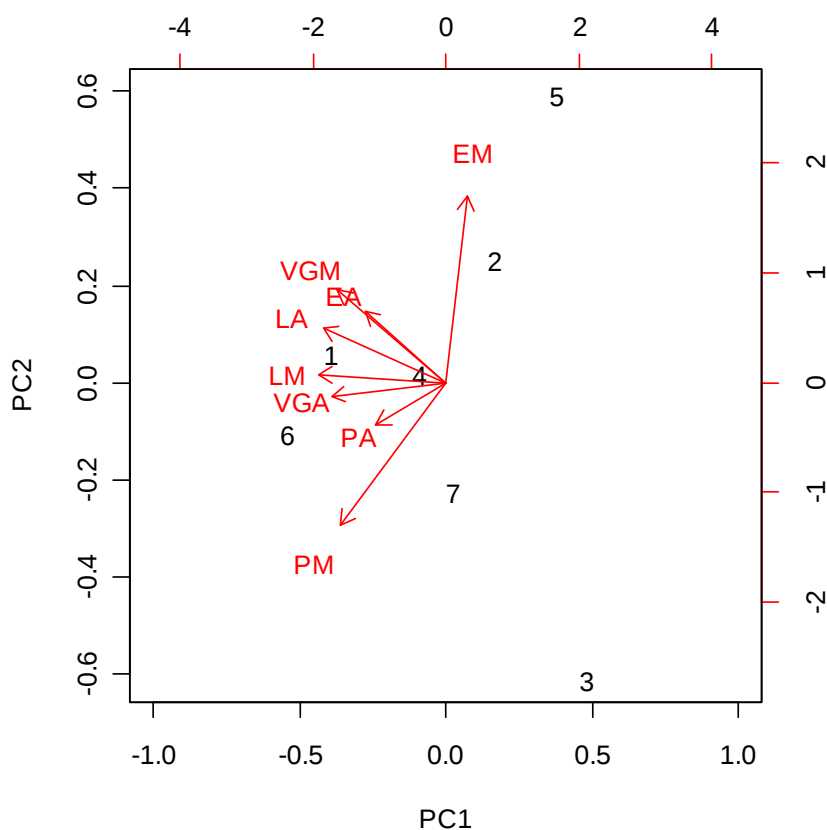


FIGURA 1 – A menor distância entre as setas que simbolizam as técnicas automática e manual para um mesmo parâmetro indicará a melhor correlação entre elas para a espécie gato palheiro. EA = eritrócitos automatizado; EM = eritrócitos manual; VGA = volume globular automatizado, VGM = volume globular manual; LA = leucócitos automatizado; LM = leucócitos manual; PA = plaquetas automatizado, PM = plaquetas manual

As técnicas foram bem correlacionadas para os parâmetros avaliados da espécie gato mourisco (Figura 2).

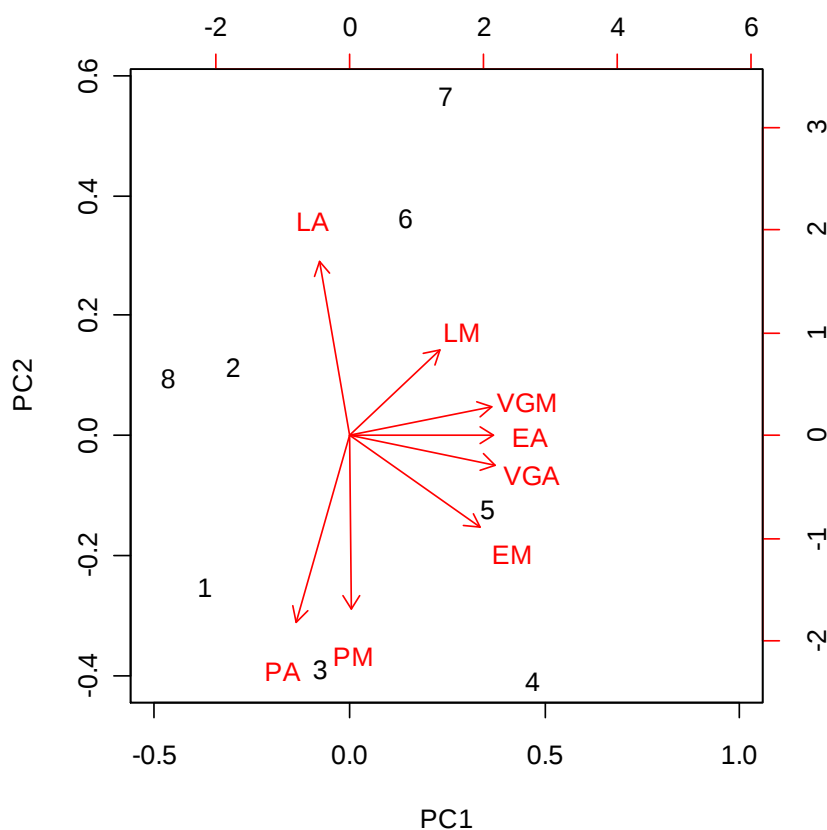


FIGURA 2 – A menor distância entre as setas que simbolizam as técnicas automática e manual para um mesmo parâmetro indicará a melhor correlação entre elas para a espécie gato mourisco. EA = eritrócitos automatizado; EM = eritrócitos manual; VGA = volume globular automatizado, VGM = volume globular manual; LA = leucócitos automatizado; LM = leucócitos manual; PA = plaquetas automatizado, PM = plaquetas manual

As técnicas automática e manual foram altamente correlacionadas na espécie jaguatirica para os parâmetros avaliados, principalmente para volume globular e leucócitos (Figura 3).

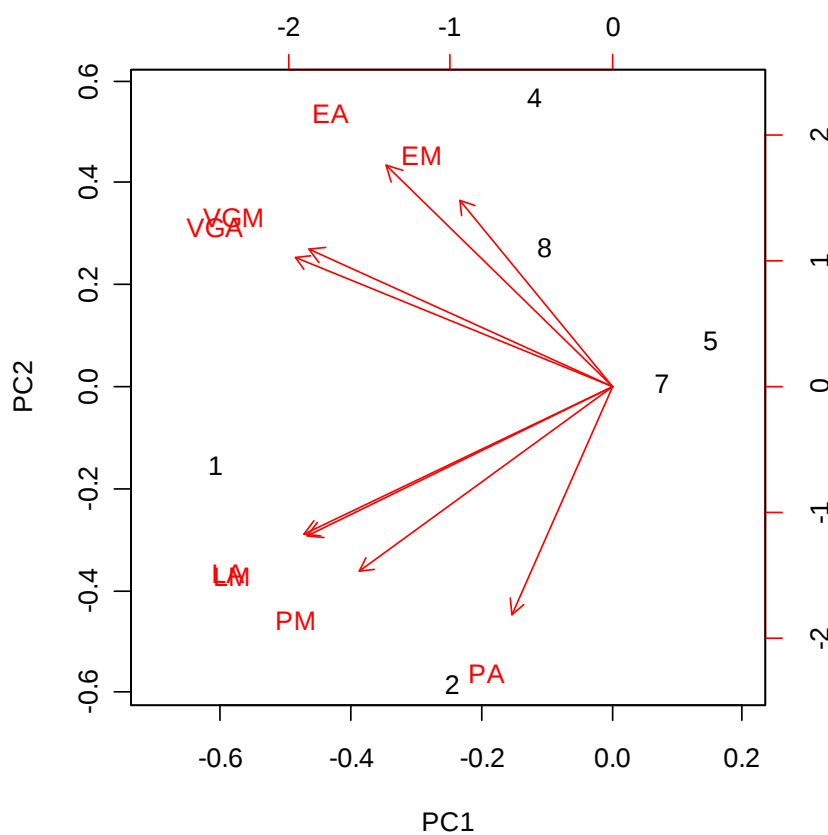


FIGURA 3 – A menor distância entre as setas que simbolizam as técnicas automática e manual para um mesmo parâmetro indicará a melhor correlação entre elas para a espécie jaguatirica. EA = eritrócitos automatizado; EM = eritrócitos manual; VGA = volume globular automatizado, VGM = volume globular manual; LA = leucócitos automatizado; LM = leucócitos manual; PA = plaquetas automatizado, PM = plaquetas manual

3.4 Discussão

Os valores obtidos, por ambas as técnicas e para os parâmetros avaliados para a espécie gato palheiro estão dentro dos valores de referência descritos para a espécie por SILVA & ADANIA (2006), o que se associa à ausência de diferença significativa entre as técnicas demonstrando que é possível

a obtenção de resultados fidedignos utilizando tanto a técnica automática quanto a técnica manual.

Para a espécie gato mourisco (*Puma yagouaroundi*), os valores obtidos na contagem total de leucócitos pela técnica manual, estão dentro dos valores de referência descritos por SANTOS (1999), enquanto que os valores obtidos pela técnica automatizada estão bem acima da referência, indicando assim, ser a técnica manual a mais confiável. Estudos morfométricos dos leucócitos desta espécie são necessários para explicar as alterações obtidas nos resultados. Para os demais parâmetros avaliados, no entanto, as técnicas foram significativamente iguais, bem correlacionadas e estão dentro dos valores de referência descritos por SANTOS (1999), demonstrando que é possível utilizar o aparelho de automação BC – 2800 vet[®] para obtenção de valores na contagem de eritrócitos, determinação do volume globular e contagem de plaquetas.

Os valores obtidos neste estudo com ambas as técnicas estão dentro dos valores de referência descritos para a espécie jaguatirica por SANTOS (1999), não apresentam diferença significativa e são bem correlacionados, principalmente para os parâmetros leucócitos e volume globular. VIEIRA et al (2008) também obtiveram boa correlação entre a técnica de micro-hematócrito e por meio do aparelho BC – 2800 vet[®] na determinação do volume globular para gatos domésticos.

No entanto, nos resultados de VIEIRA et al (2008) para a espécie felina, os valores de volume globular encontrados foram superiores quando utilizado o aparelho de automação, enquanto que, para jaguatiricas, o valor médio obtido pela técnica manual foi maior. Os autores relacionam seus achados à característica empilhamento dos eritrócitos (*rouleaux*) comum na espécie felina.

Não há relatos sobre a formação de *rouleaux* em gatos palheiros e mouriscos, que apesar de não demonstrarem diferenças significativas em relação às técnicas utilizadas para a obtenção de volume globular, apresentaram resultados superiores pela técnica automatizada, como os descritos por VIEIRA et al (2008).

A contagem de plaquetas pelo aparelho BC 2800 vet[®] mostrou-se rápida e eficiente para todas as espécies analisadas neste estudo, entretanto, a análise morfológica através dos esfregaços não pode ser descartada, pois, de

acordo com SCHWEIRGERT et al., 2010, é a única que permite avaliar alterações nas plaquetas.

A técnica automática mostrou alta correlação e adequação na obtenção de resultados de valores de eritrócitos, volume globular e plaquetas para todas as espécies e na contagem de leucócitos para gatos palheiros e jaguatiricas, porém, para se obter maior sensibilidade diagnóstica torna-se necessário o estabelecimento de valores hematológicos de referência que considere a metodologia adotada no laboratório.

3.5 Conclusão

O aparelho de automação BC – 2800 vet[®] (Auto Hematology Analyzer, Mindray[®] Bio-Medical Electronics Co. Ltda, Shenzhen - Guangdong), com a configuração para gatos domésticos pode ser utilizado para a determinação do número de eritrócitos, número de leucócitos, volume globular e número de plaquetas para as espécies jaguatirica e gato palheiro. Para gatos mouriscos é indicada a contagem manual de leucócitos.

Referências

1. BECKER, M.; MORITZ, A.; GIGER, U. Comparative clinical study of canine and feline total blood cell count results with seven in-clinic and two commercial laboratory analyzers. **Veterinary Clinical Pathology**, Santa Barbara, v. 37, n. 4, p. 373-384, 2008.
2. BIONDO, A. W. Interpretação do leucograma. In: SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2, 2005, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2005, p. 29-35.
3. BRAHIMI, M.; OSMANI, S.; ARABI, A.; ENTA-SOLTAN, B.; TAGHEZOUT, Z.; ELKAHILI B. S.; BEKADJA, M. A. The estimation of platelet count from a blood

smear on the basis of the red cell: Platelet ratio. **Turkish Journal of Hematology**, Ankara, v. 26, n. 1, p. 21-24, 2009.

4. CAMPBELL, T. W. Bioquímica clínica de mamíferos: Animais de laboratório e espécies variadas. In: 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, 2006. p. 433-447.

5. CARPENTER, R. E.; BRUNSON D. B. Exotic and zoo animal species. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones's veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Baltimore: Blackwell Publishing. 2007, p. 785-805.

6. DUNBAR, M. R.; NOI, P.; LINDA, S. B. Hematologic and serum biochemical reference intervals for Florida Panthers. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 33, n. 4, p. 783-789, 1997.

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

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

9. LASSEN, E. D.; WEISER, G. Tecnologia laboratorial em medicina veterinária. In: 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, 2006. p. 03-36.

10. LOPES, S. T. A.; BIONDO, A. W.; SANTOS, A. P. **Manual de patologia clínica veterinária**. 3 ed. Santa Maria: UFSM/Departamento de Clínica de Pequenos Animais, 2007, 107 p.
11. MARCO, I.; MARTINEZ, F.; PASTOR, J.; LAVIN, S. Hematologic and serum chemistry values of the captive European wildcat. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 36, n.3, p. 445-449, 2000.
12. MASSONE, F **Anestesiologia veterinária– Farmacologia e técnicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 108-124.
13. O'BRIEN, M.; MURPHY, M.; LOWE, J. A. Hematology and clinical chemistry parameters in the cat (*Felis domesticus*). **The Journal of Nutrition**, Philadelphia, v. 128, n. 12, p. 2678S-2679S, 1998.
14. PRIHIRUNKIT, K.; SALAKIJ, C.; APIBAL, S.; NARKKONG, A. N. Hematology, cytochemistry and ultrastructure of blood cells in fishing cat (*Felis viverrina*). **Journal of Veterinary Science**, Suwon, v. 8, n. 2, p. 163-168, 2007.
15. RADOSTISTS, O. M. Técnicas de exame clínico. In: RADOSTISTS, O. M.; MAYHEW, I. G. J.; HOUSTON, D. M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 42-51.
16. SANTOS, L. C. **Laboratório Ambiental**. Cascavel: Edunioeste, 1999, 323 p.
17. SILVA, J. C. R.; ADANIA, C. H. CARNÍVORA-FELÍDAE (Onça, Suçuarana, Jaguatirica, Gato-do-mato). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. R. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, 2006. p. 505- 546.
18. SCHWEIRGERT, A.; REZENDE, F. H.; FANTONI, D. T.; MOROZ, L. R. Avaliação da contagem plaquetária pelo contador automático QBC Vet Autoread® comparado com estimativa em esfregaço sanguíneo e contagem em hemocítômetro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 1001-1008, 2010.

19. VIEIRA, R. F. C.; VIOL, M. A.; BARBOSA, T. S.; SOEIRO, C. S.; BOMFIM, S. R. M.; CIARLINI, P. C. Uso da impedância na determinação do volume globular das espécies felina, equina e bovina. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 167-171, 2008.

CAPÍTULO 4 – ELETROFORESE DE PROTEÍNAS E BIOQUÍMICA SÉRICAS DE *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* E *Leopardus colocolo* CRIADOS EM CATIVEIRO EM GOIÂNIA – GOIÁS, BRASIL

Resumo

Parâmetros bioquímicos séricos são importantes ferramentas na avaliação e acompanhamento do estado de saúde e da adaptação ao estilo de vida imposto aos animais. Há poucos relatos sobre estas características bioquímicas séricas para felinos selvagens neotropicais. O objetivo deste estudo foi caracterizar o perfil bioquímico e o proteinograma sérico de sete gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), oito gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) e oito jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) cativos em Goiânia - Goiás, Brasil, utilizando-se testes bioquímicos padrão e a técnica de eletroforese em gel de agarose. Os resultados obtidos para muitos dos parâmetros avaliados foram semelhantes aos descritos como valores de referência para as espécies estudadas. No entanto, os valores encontrados para alanina aminotransferase e aspartato aminotransferase estavam acima dos valores de referência citados para gatos mouriscos e jaguatiricas e o valor de glicose obtido estava acima para a espécie gato palheiro. A uréia sérica estava acima dos valores de referência para as três espécies. A corrida eletroforética para as espécies analisadas neste estudo foi semelhante à descrita para gatos domésticos contendo albumina, alfa globulinas alfa 1 e alfa 2, beta globulinas beta 1 e beta 2 e gama globulina, no entanto, em todas as espécies houveram indivíduos que não apresentaram beta globulina do tipo beta 2. Os resultados obtidos de eletroforese de proteínas e de bioquímicas séricas podem ser utilizados como parâmetros de normalidade para as espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica do bioma Cerrado.

Palavras-chave: felinos selvagens, gel de agarose, proteinograma sérico, valores bioquímicos de referência.

ELECTROPHORESIS OF PROTEINS AND SERUM BIOCHEMISTRY OF *Puma yagouaroundi*, *Leopardus pardalis* and *Leopardus colocolo* CREATED IN CAPTIVITY IN GOIÂNIA – GOIÁS, BRAZIL

Abstract

Serum biochemistry parameters are important tools in the evaluation and accompaniment of the state of health and the adaptation to the life style tax to the

animals. It has few stories on these serum biochemistry characteristic for neotropical wild felids. The aim this study was to characterize the profile biochemistry and the serum proteinogram of seven pampas cats (*Leopardus colocolo*), eight jaguarundies (*Puma yagouaroundi*) and eight ocelots (*Leopardus pardalis*) captive in Goiânia - Goiás, Brazil, using itself tests biochemistry standard and the technique of electrophoresis in agarose gel. The results gotten for many of the evaluated parameters were similar to the described as values of reference for the studied species. However, the values found for alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase were above of the values of cited reference for jaguarundies and ocelots. The gotten value of glucose was above for the species pampas cat. The serum urea was above of the values of reference for the three species. The electrophoretic race for the species analyzed in this study was similar to the described for domestic cats contends albumen, alpha globulins alpha 1 and alpha 2, beta globulins beta 1 and 2 beta and gamma globulins, however, in all the species had individuals that they had not presented beta globulins of the type beta 2. The results gotten of electrophoresis of proteins and serum biochemistry can be used as normality parameters for the species pampas cat, ocelots and jaguarundies from Cerrado biome.

Keywords: agarose gel, biochemistry reference values, serum proteins, wild felids.

4.1 Introdução

A triagem por meio de exames bioquímicos é um apoio em programas de manutenção da saúde e no diagnóstico de doenças em muitas espécies (LAWLER et al., 2006).

Quando interpretados adequadamente, os valores bioquímicos do sangue fornecem importantes informações em relação ao estado clínico de um animal, balanço nutricional, situações deficitárias, monitorações de tratamentos e prognósticos (GONZÁLEZ et al., 2001), sendo também importantes em estudos que avaliam segurança e eficácia de drogas e outros compostos (LAWLER et al., 2006).

Dentro dos parâmetros sanguíneos, a atividade enzimática é a que apresenta maior variabilidade (HANDELMAN & BLUE, 1993). Estas mudanças nas atividades das enzimas séricas podem, em alguns casos, refletir mudanças na produção ou extravasamento enzimático através das células, associadas à

injúria celular. Embora, induções também possam estar associadas a mudanças hormonais, eventos patofisiológicos tais como colestase, ou indução por drogas (HOLFFMANN, 2008).

Atividades de enzimas são muito utilizadas para avaliar lesão hepática, sendo que para gatos, as principais enzimas avaliadas são alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e gama glutamiltransferase (GGT) (LASSEN, 2006). O fígado também é um importante órgão de síntese, catabolismo e excreção de colesterol e na síntese, secreção de triglicérides (LASSEN & FETMAN, 2006), sendo assim, tais parâmetros também podem ser considerados para avaliar a função hepática, além do controle de lipídios no sangue.

A determinação da concentração de glicose é importante, pois esta é a principal fonte de energia para as células de mamíferos, sendo que todas as células requerem seu constante suplemento e apenas pequenas variações são toleradas sem efeitos adversos na saúde do animal (KANEKO, 2008). Valores séricos de uréia e creatinina podem ser utilizados para avaliar a função renal e o seu grau de comprometimento (ROSS, 2011).

A eletroforese de proteínas séricas é um método laboratorial simples para separar as proteínas presentes no soro ou plasma em frações, de acordo com suas respectivas cargas elétricas (SILVA et al., 2008). Pesquisas recentes têm evidenciado que a qualificação e a quantificação de proteínas séricas podem subsidiar o diagnóstico e proporcionar valiosas informações prognósticas e de monitoramento de doenças (ECKERSALL, 2000).

Poucos são os estudos que abordam características bioquímicas de felídeos selvagens neotropicais, enquanto que para gatos domésticos, características bioquímicas estão bem elucidadas, inclusive, o proteinograma sérico para gatos saudáveis (BACKER & VALLI, 1988) e relacionado a alterações nas frações protéicas associadas a várias enfermidades como peritonite infecciosa felina (PALTRINIERI et al., 2001), peritonite infecciosa e infecção por coronavírus (GIORDANO et al., 2004), imunodeficiência felina (RODRIGUES et al., 2007) e em gatos experimentalmente infectados por *Trypanosoma evansi* (COSTA et al., 2010).

O objetivo deste estudo foi estabelecer o perfil bioquímico e o proteinograma sérico de gatos palheiros (*Leopardus colocolo*), gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) e jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) cativos em Goiânia - Goiás, Brasil, utilizando-se testes bioquímicos padrão e a técnica de eletroforese em gel de agarose.

4.2 Material e métodos

4.2.1 Planejamento do experimento

O experimento foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Goiás com protocolo número 265/2010 (Anexo 1) e pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO do Ministério do Meio Ambiente sob o código de autenticação número 58723968 (Anexo 2).

Foram utilizados 23 felídeos selvagens sendo oito jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), quatro gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) e sete gatos palheiros (*Leopardus colocolo*) pertencentes ao Parque Zoológico de Goiânia. Quatro gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*) foram oriundos do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) do IBAMA, tendo sido mantidos em cativeiro por período superior a seis meses.

Para a determinação do proteinograma sérico utilizou-se soro de oito gatos mouriscos (*Puma yagouaroundi*), de seis jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) e de seis gatos palheiros (*Leopardus colocolo*).

4.2.2 Colheita das amostras

Previamente à colheita das amostras, os animais foram contidos quimicamente com cetamina e midazolam nas doses recomendadas para mamíferos, 10 mg/kg (CARPENTER & BRUNSON, 2007) e 0,2 mg/kg (MASSONE, 1999), respectivamente, e avaliados clinicamente por meio de exames físicos, conforme metodologia descrita por RADOSTISTS et al. (2002) (Anexo 4).

Alguns animais foram submetidos à contenção física com puçás e luvas de couro, precedendo a administração dos fármacos citados e outros foram submetidos à contenção química diretamente por meio do uso de zarabatanas e dardos. A metodologia foi determinada pelo porte e características de docilidade dos animais.

As amostras de sangue foram obtidas por meio de punção venosa jugular, utilizando-se tubos de colheita à vácuo de 5,0 mL e 10 mL (BD, Becton Dickinson, São Paulo, Brasil) e agulhas calibre 25/8. Foram colhidos entre 2,0 e 3,0 mL de sangue em tubo contendo o anticoagulante fluoreto-EDTA para a mensuração de glicose, os tubos foram mantidos em temperatura igual a 4°C até a realização dos exames, que se procedeu no mesmo dia.

Em tubo sem anticoagulante foram colhidos entre 5,0 e 7,0 mL de sangue que foram centrifugados, após retração do coágulo, por dez minutos a 1100 g para a obtenção do soro. Em seguida, foram separados por aspiração, sendo divididos em alíquotas em microtubos de polipropileno de 1,5 mL (Eppendorf®, Alemanha) e submetidos ao congelamento (-20° C) até o momento da realização dos exames.

4.2.3 Análises bioquímicas

Os exames bioquímicos foram realizados no Laboratório Multiusuário do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Federal de Goiás.

Procedeu-se as análises utilizando-se reagentes comerciais padronizados (Labtest, Lagoa Santa, MG), analisados em espectrofotômetro semi-automático (Bioplus 2000, Barueri, SP), de acordo com a metodologia descrita pelo fabricante. As atividades enzimáticas foram determinadas na temperatura de 37°C. A atividade sérica da aspartato aminotransferase (AST) foi determinada pelo método ultra-violeta (UV) otimizado, sem piridoxal fosfato. A atividade sérica da alanina aminotransferase (ALT) em método cinético-UV com redução do piruvato e oxidação da coenzima NADH e com a presença de piridoxal fosfato. A atividade sérica da gama glutamiltransferase (GGT) pelo método cinético utilizando-se como substrato glutamil-p-nitroanilida e a fosfatase

alcalina (ALP) pelo método cinético contínuo, por hidrólise da timolftaleína monofosfato em meio alcalino.

As proteínas totais séricas foram quantificadas pelo método colorimétrico de ponto final, por reação com o biureto. A albumina foi determinada por reação de ponto final, sistema de medição que se baseia no desvio do pico de absorvidade máxima de um corante complexo, o verde de bromocresol, quando se liga à albumina. A concentração globulinas foi obtida subtraindo-se o valor da albumina da concentração de proteínas totais.

A concentração sérica de uréia foi determinada pelo método enzimático colorimétrico por reação com a urease, e a creatinina pelo método cinético, por reação com o picrato alcalino. A concentração sérica de colesterol foi determinada pelo método enzimático colorimétrico, em uma reação catalisada pela enzima colesterol oxidase. A glicose foi determinada por sistema enzimático por meio de fotometria ultravioleta ponto final. Os triglicerídeos foram determinados pelo sistema colorimétrico de ponto final, por reação enzimática.

4.2.4 Eletroforese

O fracionamento eletroforético das frações protéicas do soro foi obtido de acordo com o procedimento que se segue:

Após o preenchimento da cuba com 80 mL de tampão Tris, pH 9,5 a 4°C (Figura 1), aplicou-se no filme de agarose alíquotas de 0,4µL de soro. Em seguida, o filme de agarose foi colocado em suporte apropriado (cassete) com a extremidade onde foram colocadas as amostras voltadas para o pólo negativo. O “cassete” foi colocado de modo a apoiar-se na cuba, conectada a uma fonte de 100 Volts, durante 20 minutos. A seguir, o filme foi mergulhado em 200 mL de corante negro de amido (amido black), onde permaneceu por cinco minutos, seguido por mais cinco minutos no descorante a base de ácido acético a 5%.

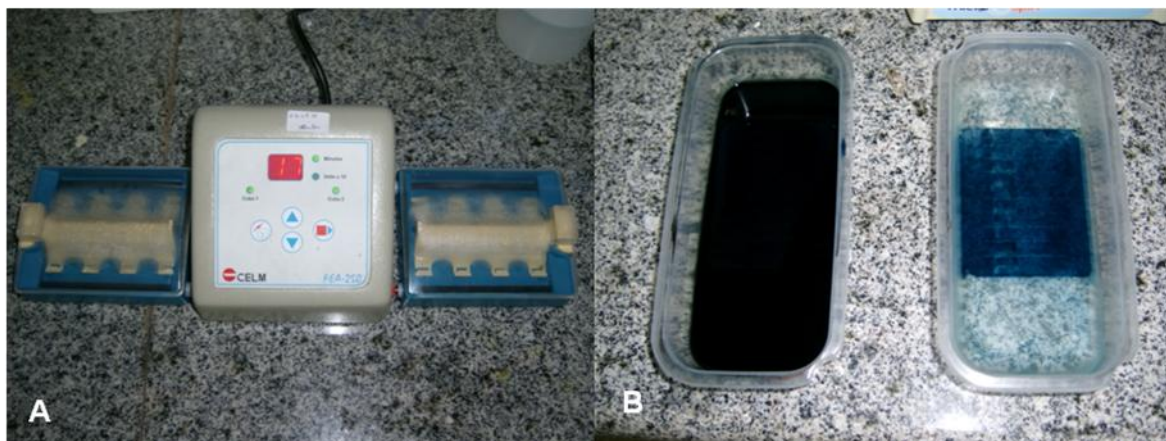


FIGURA 1 – Aparelho de eletroforese CELM® (A), cuba contendo corante negro de amido (Amido Black) à esquerda e cuba contendo ácido acético a 5% a direita (B)

O filme foi secado com o auxílio de um aparelho emissor de ar aquecido, até ficar completamente seco. Uma vez obtido o traçado, caracterizado pela migração das frações protéicas (albumina, alfa, beta e gamaglobulinas) no gel de agarose foram realizadas leituras densitométricas através do programa CELM DS35 e os valores absolutos de cada fração foram obtidos.

Priorizou-se realizar as eletroforeses com soro proveniente da mesma alíquota que se realizou o teste de proteína total, para que se obtivessem resultados mais fidedignos.

4.2.5 Análise estatística

Após a etapa de tabulação dos dados, foi executada a análise estatística descritiva para verificação dos valores de média, desvio-padrão, mediana, amplitude e coeficiente de variação (CV).

4.3 Resultados

Os resultados obtidos de média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação e valores máximos e mínimos para as enzimas ALT (alanina aminotransferase), AST (aspartato aminotransferase), ALP (fosfatase alcalina) e GGT (gama glutamiltransferase) das espécies gato mourisco, jaguatirica e gato palheiro estão dispostos na Tabela 1.

TABELA 1 – Resultados de média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude das enzimas de gatos palheiros, gatos mouriscos e jaguatiricas

Felino	Variável UI/L	Média	Desvio Padrão	Mediana	CV	Amplitude	
						Máximo	Mínimo
Gato Palheiro n=7	ALT	33,0	6,4	31,4	19,3	36,6	21,6
	AST	82,3	20,9	78,5	25,4	120,5	57,6
	ALP	17,1	5,5	16,0	32,2	24,0	8,0
	GGT	4,4	1,9	5,1	44,1	5,1	0,0
Gato Mourisco n=8	ALT	109,5	89,5	70,6	81,7	324,8	59,1
	AST	119,1	72,8	102,1	61,1	293,3	62,8
	ALP	20,4	8,9	24,0	43,7	33,0	8,0
	GGT	7,0	7,7	5,1	109,5	25,5	0,0
Jaguatirica n=8	ALT	43,1	19,9	39,2	46,2	83,0	15,7
	AST	60,8	15,5	57,6	25,6	94,2	41,9
	ALP	39,9	30,2	28,5	75,8	91,0	16,0
	GGT	5,1	2,7	5,1	53,4	10,2	0,0

ALT – Alanina aminotransferase

AST – Aspartato aminotransferase

ALP – Fosfatase alcalina

GGT – Gama glutamiltransferase

Os valores obtidos para a concentração de glicose no plasma e para as bioquímicas séricas colesterol, triglicérides, proteínas totais, albumina, globulinas, creatinina e uréia das espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica estão dispostos na Tabela 2.

Os valores de proteinograma para as espécies *Puma yaagouaroundi*, *Leopardus pardalis* e *Leopardus colocolo* estão demonstrados nas Tabelas 3, 4 e 5, respectivamente.

TABELA 2 – Resultados de média, desvio padrão, mediana, coeficiente de variação (CV) e amplitude da concentração de glicose no plasma e de parâmetros bioquímicos séricos para as espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica

Felino	Variável	Unidade	Média	Desvio Padrão	Mediana	CV	Amplitude	
							Máximo	Mínimo
Gato Palheiro n=7	Glicose	mg/dL	130,9	76,1	101,0	58,2	290,0	72,0
	Colesterol	mg/dL	141,6	74,0	128,0	52,3	302,0	82,0
	Triglicérides	mg/dL	141,1	30,4	152,0	21,6	166,3	76,0
	PT	g/dL	6,2	0,7	6,2	11,2	7,4	5,5
	Albumina	g/dL	2,4	0,8	2,1	31,7	3,9	1,8
	Globulinas	g/dL	3,8	0,3	3,7	8,6	4,3	3,5
	Creatinina	mg/dL	1,5	0,4	1,6	28,4	2,0	0,9
	Uréia	mg/dL	66,6	6,5	67,0	9,8	73,0	59,0
Gato Mourisco n=8	Glicose	mg/dL	109,9	36,9	107,5	33,6	182,0	66,0
	Colesterol	mg/dL	157,5	24,6	165,0	15,6	184,0	119,0
	Triglicérides	mg/dL	124,6	24,9	125,5	20,0	157,9	80,8
	PT	g/dL	6,7	0,5	6,8	8,0	7,3	5,8
	Albumina	g/dL	2,5	0,7	2,6	26,2	3,21	1,7
	Globulinas	g/dL	4,2	1,0	4,1	24,1	5,50	2,6
	Creatinina	mg/dL	1,7	0,2	1,6	13,8	2,1	1,5
	Uréia	mg/dL	61,1	7,8	59,0	12,7	78,0	54,0
Jaguaririca n=8	Glicose	mg/dL	87,5	20,9	90,0	23,8	115,0	44,0
	Colesterol	mg/dL	161,9	27,7	164,5	17,1	205,0	115,0
	Triglicérides	mg/dL	132,9	74,6	124,7	56,1	302,3	62,6
	PT	g/dL	6,4	0,4	6,5	5,7	6,8	5,6
	Albumina	g/dL	2,0	0,7	1,9	32,3	3,1	0,9
	Globulinas	g/dL	4,4	0,6	4,4	14,8	5,4	3,4
	Creatinina	mg/dL	1,3	0,4	1,2	30,4	2,0	0,6
	Uréia	mg/dL	59,0	16,9	59,5	28,5	88,0	32,0

TABELA 3 – Valores séricos de proteínas totais, albumina, alfa globulinas, alfa 1, alfa 2, betaglobulinas, beta 1, beta 2 e gamaglobulina de gatos palheiros

Parâmetro g/dL	Média	Desvio Padrão	Mediana	CV	Valores	
					Máximo	Mínimo
Proteínas totais	7,77	0,45	7,80	5,80	8,50	7,20
Albumina	3,50	0,26	3,59	7,54	3,74	3,02
Alfa globulinas	1,92	0,39	1,89	20,16	2,34	1,28
Alfa 1	0,64	0,05	0,65	8,26	0,69	0,56
Alfa 2	1,29	0,40	1,28	30,91	1,72	0,63
Betaglobulinas	1,13	0,48	1,18	42,81	1,66	0,53
Beta 1	0,69	0,27	0,66	39,65	1,05	0,29
Beta 2	0,67	0,10	0,67	15,35	0,76	0,56
Gamaglobulina	1,21	0,17	1,28	14,18	1,39	1,00

Dois dos seis gatos palheiros testados não apresentaram betaglobulina do tipo beta 2.

TABELA 4 – Valores séricos de proteínas totais, albumina, alfa globulinas, alfa 1, alfa 2, betaglobulinas, beta 1, beta 2 e gamaglobulina de gatos mouriscos

Parâmetro g/dL	Média	Desvio Padrão	Mediana	CV	Valores	
					Máximo	Mínimo
Proteínas totais	7,63	0,74	3,75	9,71	8,50	6,40
Albumina	3,17	0,42	3,23	13,17	3,76	2,67
Alfa globulinas	1,87	0,58	1,95	31,19	2,52	1,25
Alfa 1	0,64	0,08	0,62	13,27	0,81	0,52
Alfa 2	1,23	0,59	1,30	48,09	1,91	0,47
Betaglobulinas	1,10	0,41	0,92	37,39	1,67	0,59
Beta 1	0,78	0,13	0,81	16,90	0,99	0,59
Beta 2	0,85	0,10	0,88	11,59	0,93	0,74
Gamaglobulina	1,49	0,29	1,45	19,77	1,99	1,04

Considerando os gatos mouriscos testados (n=8), apenas três apresentaram betaglobulina do tipo beta 2.

TABELA 5 – Valores séricos de proteínas totais, albumina, alfa globulinas alfa 1, alfa 2, betaglobulinas, beta 1, beta 2 e gamaglobulina de jaguatiricas

Parâmetro g/dL	Média	Desvio Padrão	Mediana	CV	Valores	
					Máximo	Mínimo
Proteínas totais	7,49	0,23	7,40	3,13	7,80	7,20
Albumina	2,89	0,33	2,84	11,37	3,55	2,53
Alfa globulinas	2,09	0,30	2,16	14,34	2,47	1,58
Alfa 1	0,57	0,09	0,53	16,10	0,75	0,46
Alfa 2	1,52	0,28	1,44	18,71	1,94	0,12
Beta globulinas	1,03	0,34	0,87	33,36	1,67	0,78
Beta 1	0,79	0,24	0,83	30,86	1,03	0,27
Beta 2	0,56	0,12	0,62	20,57	0,64	0,43
Gamaglobulina	1,47	0,35	1,54	23,96	1,84	0,82

Apenas três jaguatiricas, das seis testadas apresentaram betaglobulina do tipo beta 2.

4.4 Discussão

Poucos estudos trazem valores de referência para características bioquímicas de gatos palheiros, gatos mouriscos e jaguatiricas.

Muitos parâmetros bioquímicos foram semelhantes aos descritos por SANTOS (1999) e por SILVA & ADANIA (2006), mas também foram observadas algumas diferenças que podem ser explicadas por variação individual (Marco et al., 2000), por variação no procedimento laboratorial e por variação no momento da colheita, como animais submetidos à contenção química ou física (CAMPBELL, 2006) e por variação de dieta (GONZÁLEZ et al., 2003).

As concentrações de ALT e AST estiveram acima dos valores encontrados por SANTOS (1999) para as espécies gato mourisco e jaguatirica também mantidas em cativeiro em Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. Fato que pode ser atribuído ao estresse de contenção, pois mesmo sendo sedados utilizando-se dardo e zarabatana estes animais são estimulados.

Os gatos palheiros foram os que apresentaram maior concentração de glicose, fato que pode ser relacionado com a contenção por meio de puçás previamente à administração dos fármacos para a sedação em todos os indivíduos desta espécie, por serem animais de pequeno porte. Em gatos domésticos o estresse associado com a colheita de sangue aumenta os valores de glicose (BUSH, 1991).

A concentração de uréia para todas as espécies deste estudo foi maior do que a descrita por SILVA & ADANIA (2006), o que pode estar relacionado à diferença na dieta destes animais, visto que os autores não citaram se seus valores de referência são para animais de vida livre ou de cativeiro.

As espécies analisadas neste estudo apresentaram corrida eletroforética semelhante à descrita por ECKERSSAL (2008) e TAYLOR et al. (2010) para gatos domésticos contendo albumina, alfa globulinas alfa 1 e alfa 2, betaglobulinas beta 1 e beta 2 e gamaglobulina (Figura 2), no entanto, em todas as espécies houve indivíduos que não apresentaram betaglobulina do tipo beta 2. Em estudo realizado por MARCO et al. (2000) para a espécie *Felis silvestris*, de 20 animais testados apenas dois não apresentaram a alfa globulina alfa 2 e os valores médios de albumina e gamaglobulina foram maiores nesta espécie.

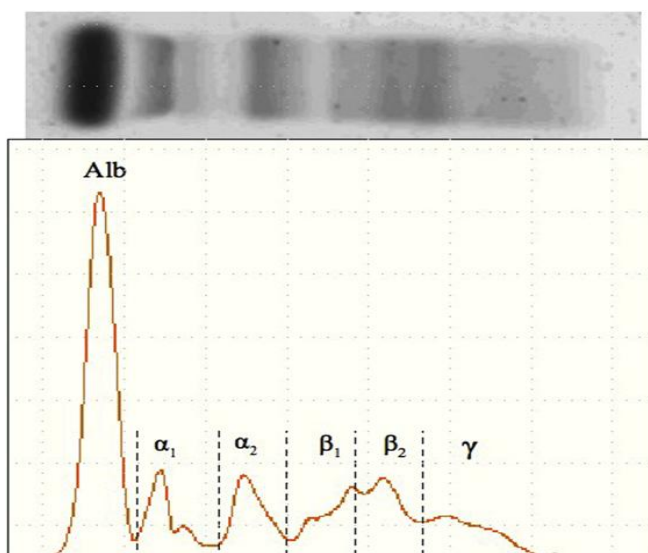


FIGURA 2 – Exemplo de uma corrida de eletroforese de proteínas séricas em gel de agarose (topo) e ilustração da separação destas proteínas e classificação

Fonte: TAYLOR et al. (2010)

4.5 Conclusão

Os resultados de eletroferese de proteínas e de bioquímicas séricas podem ser utilizados como parâmetros de normalidade para as espécies gato palheiro, gato mourisco e jaguatirica do bioma Cerrado.

Referências

- 1 BACKER, R. J.; VALLI, V. E. O Electroforetic and immunoelectroforetic analysis of feline serum proteins. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 52, p. 308-314, 1988.
- 2 BUSH, B. M. **Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales**. Madrid:Harcourt, 1999, 614 p.
- 3 CAMPBELL, T. W. Bioquímica clínica de mamíferos: Animais de laboratório e espécies variadas. In: 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, 2006. p. 433-447.
- 4 CARPENTER, R. E.; BRUNSON D. B. Exotic and zoo animal species. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones's veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Baltimore: Blackwell Publishing. 2007, p. 785-805.
- 5 COSTA, M. M.; SILVA, A. S.; WOLKMER, P.; ZANETTE, R. A.; FRANÇA, R. T.; MONTEIRO, S. G.; LOPES, S. T. A. Serum proteinogram of cats experimentally infected by *Trypanosoma evansi*. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 95, p. 301-304, 2010.

- 6 ECKERSALL. P. D. Proteins, Proteomics, and the Dysproteinemias. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. Elsevier: California, 2008. p. 117-155.
- 7 ECKERSALL. P. D. Recent advances and future prospects for the use of acute phase proteins as markers of disease in animals. **Revue de Médecine Vétérinaire**, Toulouse, v. 151, p. 577-584, 2000.
- 8 GIORDANO, A.; SPAGNOLO, V.; COLOMBO, A.; PALTRINIERI, S. Changes in some acute phase protein and immunoglobulin concentrations in cats affected by feline infectious peritonitis or exposed to feline coronavirus infection. **The Veterinary Journal**, Londres, v. 167, p. 38-44, 2004.
- 9 GONZÁLEZ, F. H. D.; CARVALHO, V.; MOLLER, V. A.; DUARTE, F. R. Perfil bioquímico sanguíneo de cães e gatos na cidade de Porto Alegre, Rio Grande de Sul, Brasil. **Arquivos da Faculdade de Veterinária**, UFRGS, Porto Alegre, v. 29, n. 1, p. 1-6, 2001.
- 10 GONZÁLEZ, F. H. D.; CARVALHO, V.; MOLLER, V. A.; DUARTE, F. R. Bblood biochemical profile in dogs and cats under different feeding diets. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 23-27, 2003.
- 11 HANDELMAN, C. T.; BLUE, J. **Veterinary laboratory medicine: in practice**. Trenton: Veterinary Learning Systems, 1993. 84 p.
- 12 HOLFFMANN, W. E. Diagnostic enzymology of domestic animals. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. Elsevier: California, 2008. p. 351-378.
- 13 KANEKO, J. J. Carbohydrate metabolism and its diseases. In: In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. Elsevier: California, 2008. p. 45-80.
- 14 LASSEN, E. D. Avaliação laboratorial do fígado. In: 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, 2006. p. 335-354.

15 LASSEN, E. D.; FETTMAN, M. J. Avaliação laboratorial dos lipídios. In: 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, 2006. p. 394-402.

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

17 MASSONE, F **Anestesiologia veterinária– Farmacologia e técnicas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999, p. 108-124.

18 PALTRINIERI, S.; GRIECO, V.; COMAZZI, S.; PARODI, M. C. Laboratory profiles in cats with different pathological and immunohistochemical findings due to feline infectious peritonitis (FIP). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 3, p. 149-159, 2001.

19 RADOSTISTS, O. M. Técnicas de exame clínico. In: RADOSTISTS, O. M.; MAYHEW, I. G. J.; HOUSTON, D. M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 42-51.

20 RODRIGUES, A. M. A.; ZANUTTO, M. S.; HAGIWARA, M. K. Concentrações séricas de proteína total, albumina e gamaglobulinas em gatos infectados pelo vírus da imunodeficiência felina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 153-158, 2007.

21 ROSS, L. Acute kidney injury in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North of America: Small Animal Practice**, v. 41, p. 1-14, 2011.

22 SANTOS, L. C. **Laboratório Ambiental**. Cascavel: Edunioeste, 1999, 323 p.

- 23 SILVA, J. C. R.; ADANIA, C. H. CARNÍVORA-FELÍDAE (Onça, Suçuarana, Jaguatirica, Gato-do-mato). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. R. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, 2006. p. 505- 546.
- 24 SILVA, R. O. P.; LOPES, A. F.; FARIA, R. M. D. Eletroforese de proteínas séricas: interpretação e correlação clínica. **Revista Médica de Minas Gerais**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 116-122, 2008.
- 25 TAYLOR, S. S.; TAPPIN, S. W.; DODKIN, S. J.; PAPASOULIOTIS, K.; CASAMIAN-SORROSAL, D.; TASKER, S. Serum proteins electrophoresis in 155 cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v. 12, p. 643-653, 2010.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fauna do bioma Cerrado é muito rica e ainda pouco conhecida. Embora os felinos estejam entre os animais mais estudados, a maioria dos estudos é voltada para a história natural, para o tamanho das populações, para distribuição territorial e hábitos alimentares destes animais.

Estudos que abordem as diferenças clínicas entre os felinos selvagens e os gatos domésticos são escassos, embora seja cada vez mais frequente a necessidade de atendimento destes animais, vítimas de atropelamentos e de enfermidades que acometem ou não animais domésticos.

Embora a prática de transfusão sanguínea seja comum na clínica médica de pequenos animais, ainda há inúmeras dificuldades em se diagnosticar a causa primária da enfermidade e, conseqüentemente, o componente sanguíneo mais indicado para cada situação. Isso ocorre principalmente na clínica de animais selvagens, pois em se tratando de animais de vida livre, o histórico do animal é completamente desconhecido.

Estudos relacionados aos sistemas de grupos sanguíneos de felídeos selvagens podem auxiliar no tratamento de diversas afecções nestes, pois permite a realização de transfusões sanguíneas seguras, estabelecendo à homeostase e facilitando o tratamento da causa primária.

A utilização do sangue de gatos domésticos em transfusões para felinos selvagens será um avanço na terapêutica destes, em razão da grande disponibilidade de gatos domésticos, que podem ser inseridos em programas de doadores.

Quanto à utilização de contadores automáticos na realização dos hemogramas para as espécies de felídeos não-domésticos, esta prática também contribuirá para a evolução no diagnóstico de enfermidades, pois permitirá a realização destes exames com confiabilidade.

Os valores obtidos no perfil bioquímico sérico das espécies abordadas neste estudo poderão auxiliar na interpretação de exames para animais do bioma Cerrado, mantidos sob as mesmas condições. Além disso, os valores de proteinograma sérico apresentam relevância clínica e pode ser mais um teste

diagnóstico possível de ser realizado.

Os resultados obtidos neste estudo são promissores, pois foi demonstrado que não haver reações de incompatibilidade quando realizado teste de reação cruzada entre as espécies gato doméstico e gato palheiro. No entanto, mais pesquisas são necessárias para avaliar as ações do sangue alogênico no organismo vivo.

Estudos moleculares poderiam elucidar a ocorrência de reações de incompatibilidade aos testes de reação cruzada para a espécie gato mourisco e a para a maioria dos indivíduos da espécie jaguatirica, bem como demonstrar se há antígenos eritrocitários, ainda desconhecidos, presentes.

ANEXO 1



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PROTOCOLO
265//2010

Goiânia, 28 de outubro de 2010

PARECER CONSUBSTANCIADO

I. IDENTIFICAÇÃO:

Título do projeto: "Tipagem, transfusão, caracterização hematológica e bioquímica em gatos selvagens e domésticos"

Pesquisador Responsável: Talita Dayane Pereira e Silva

Pesquisadores Participantes: Maria Clorinda Soares Fioravante, Luciana Batalha de Miranda, Adilson Donizeti Damasceno, Saura Nayane de Souza, Bruno Ferreira Carneiro.

Local de realização: Parque Zoológico de Goiânia

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, após análise das adequações solicitadas, **Aprovou**, o projeto acima referido, e o mesmo foi considerado em acordo com os princípios éticos vigentes.

O pesquisador responsável deverá encaminhar ao CEP/UFG, relatórios da pesquisa, encerramento, conclusão (ões) e publicação (ões) de acordo com as recomendações da Resolução 196/96.

Prof. João Carlos da Rocha Medrado
Coordenador do CEP/UFG

ANEXO 2



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 23002-1	Data da Emissão: 04/08/2010 19:06
Dados do titular	
Nome: Talita Dayane Pereira e Silva	CPF: 012.246.571-79
Título do Projeto: Tipagem, transfusão sanguínea, caracterização hematológica e bioquímica em gatos selvagens e domésticos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Revisão bibliográfica	02/2010	01/2011
2	Encaminhamento para aprovação pelo SISBIO	06/2010	06/2010
3	Encaminhamento para avaliação pelo Comitê de Ética	06/2010	06/2010
4	Treinamento para realização das tipagens sanguíneas	07/2010	08/2010
5	Treinamento para realização dos hemogramas	07/2010	08/2010
6	Realização dos testes de compatibilidade	10/2010	11/2010
7	Realização dos hemogramas	10/2010	11/2010
8	Colheita de amostras	10/2010	11/2010
9	Realização das tipagens sanguíneas	10/2010	11/2010
10	Análise dos dados	11/2010	12/2010
11	Redação da dissertação	11/2010	01/2011
12	Defesa da dissertação	01/2011	02/2011

De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto.

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização não exime o titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.
3	Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES). Em caso de material consignado, consulte www.icmbio.gov.br/sisbio - menu Exportação.
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.
7	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.
8	As atividades contempladas nesta autorização abrangem espécies brasileiras constantes de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	Maria Clorinda Soares Fioravanti	Pesquisadora - Orientadora	370.994.261-68	-GO	Brasileira
2	Saura Nayane de Souza	Pesquisadora-mestranda	992.307.471-49	4252093 DGPC-GO-GO	Brasileira
3	Adilson Donizeti Damasceno	Pesquisador - Co orientador	004.571.746-09	3141950 DGPC-GO	Brasileira
4	Bruno Ferreira Carneiro	Pesquisador - aluno de graduação	015.103.451-67	4878030 DGPC-GO	Brasileira
5	Luciana Batalha de Miranda	Pesquisadora - Co-orientadora	018.512.637-56	083835587 IFP-RJ	

Locais onde as atividades de campo serão executadas

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 58723968



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 23002-1	Data da Emissão: 04/08/2010 19:06
Dados do titular	
Nome: Talita Dayane Pereira e Silva	CPF: 012.246.571-79
Título do Projeto: Tipagem, transfusão sanguínea, caracterização hematológica e bioquímica em gatos selvagens e domésticos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	GOIANIA	GO	Parque Zoológico de Goiânia	Fora de UC
2	GOIANIA	GO	Universidade Federal de Goiás - Escola de Veterinária	Fora de UC

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Felis catus, Puma yaguarondi, Leopardus pardalis, Oncifelis colocolo

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Sangue
---	----------------------------------	--------

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS	Instituição de ensino e pesquisa

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 58723968



Página 2/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 23002-1	Data da Emissão: 04/08/2010 19:06
Dados do titular	
Nome: Talita Dayane Pereira e Silva	CPF: 012.246.571-79
Título do Projeto: Tipagem, transfusão sanguínea, caracterização hematológica e bioquímica em gatos selvagens e domésticos	
Nome da Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS	CNPJ: 01.567.601/0001-43

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 58723968



Página 3/3

ANEXO 3



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa. Meu nome é TALITA DAYANE PEREIRA E SILVA, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é MEDICINA VETERINÁRIA.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

Em caso de dúvida **sobre a pesquisa**, você poderá entrar em contato com o(s) pesquisador(es) responsável(is), LUCIANA BATALHA DE MIRANDA e ADILSON DONIZETI DAMASCENO, no telefone (62) 3521-1674. Em casos de dúvidas **sobre os seus direitos** como participante nesta pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás, nos telefones: 3521-1075 ou 3521-1076.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES SOBRE A PESQUISA

O título da pesquisa é **Tipagem, transfusão sanguínea, caracterização hematológica e bioquímica em gatos selvagens e domésticos**, cujo objetivo é realizar a tipagem sanguínea em jaguatiricas, gatos mouriscos, gatos palheiros e gatos domésticos da raça Persa e sem raça definida e avaliar a possibilidade de realizar transfusão sanguínea entre essas espécies para facilitar a aquisição de doadores de sangue. Outro objetivo é realizar o hemograma e avaliar funções hepáticas e renais para avaliar o estado de saúde desses animais.

Para realizar esse estudo será colhido 10 mL de sangue de cada gato uma única vez. Para realizar a colheita os gatos serão sedados ou não, de acordo com a necessidade, com anestésicos apropriados e serão monitorados até o total restabelecimento.

Os gatos que participarem do projeto terão os resultados de seus exames (hemograma e bioquímica) e o resultado de seu tipo sanguíneo gratuitos. Os proprietários dos gatos participantes não terão nenhuma despesa decorrente da participação nesse projeto, mas também não haverá qualquer tipo de pagamento ou gratificação financeira pela participação do seu animal.

O proprietário poderá se recusar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma.

Nome e Assinatura do pesquisador _____



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-
GRADUAÇÃO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO DA
PESQUISA

Eu, _____, RG _____
CPF _____, abaixo assinado, responsável pelo(a)
gato(a) _____, autorizo sua participação no estudo
TIPAGEM, TRANSFUSÃO SANGUÍNEA, CARACTERIZAÇÃO HEMATOLÓGICA
E BIOQUÍMICA EM GATOS SELVAGENS E DOMÉSTICOS, como sujeito. Fui
devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) TALITA DAYANE
PEREIRA E SILVA sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim
como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da sua participação. Foi-me
garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que
isto leve a qualquer penalidade ou interrupção do acompanhamento/
assistência/tratamento prestado ao sujeito pesquisado.

Goiânia, de _____ de 2010.

Nome e Assinatura do responsável: _____

ANEXO 4**Ficha de anamnese e exame clínico**

Identificação do proprietário

Nome do proprietário: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Telefone: _____

Identificação do animal

Nome: _____

Sexo: _____

Idade: _____

Raça: _____

Porte: _____

Peso: _____

Aspectos gerais

O animal passa por algum tipo de tratamento?

O animal apresentou algum tipo de doença nos dois últimos anos?

O animal apresenta alterações de comportamento?

O animal alimenta-se normalmente? Qual o tipo de alimentação?

Exame físico

Pele e pêlos: _____

Linfonodos:

Sub-mandibulares: _____

Pré-escapulares: _____

Poplíteos: _____

Mucosas: _____

TPC: _____

Cavidade oral: _____

Olhos: _____

Ouvidos: _____

Frequência respiratória: _____

Auscultação pulmonar: _____

Frequência cardíaca: _____

Auscultação cardíaca: _____

Pulso: _____

Palpação abdominal: _____

Palpação renal: _____

Temperatura: _____