

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Perfil sanitário de jagatiricas (*Leopardus pardalis*) do Parque Estadual do
Rio Doce, Minas Gerais**

Cynthia Elisa Widmer de Azevedo

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2014**

Cynthia Elisa Widmer de Azevedo
Médica Veterinária

**Perfil sanitário de jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) do Parque Estadual do Rio Doce,
Minas Gerais**

Orientadora:
Profa. Dra. **ELIANA REIKO MATUSHIMA**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2014

RESUMO

Perfil sanitário de jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais

Felinos selvagens são importantes reguladores de ecossistema, porém estes animais vem sofrendo uma série de ameaças, entre as quais estão as doenças, o que vem tornando imprescindível o monitoramento da saúde de populações selvagens para compreender a relação natural entre hospedeiros e parasitas e, além disso, para identificar, prevenir e manejar potenciais patógenos e fatores ambientais que possam representar uma ameaça à saúde destes animais. A partir de dados obtidos de nove jaguatiricas saudáveis e três doentes capturadas no Parque Estadual do Rio Doce nos anos de 2012 e 2013, proponho em um dos artigos apresentados nesta tese que, para obter dados mais robustos sobre a saúde de carnívoros neotropicais, sejam avaliados dados clínicos, hematológicos e bioquímicos de animais capturados. Entretanto, para que os animais possam ser avaliados, a captura dos mesmos é imprescindível. Baseada nos resultados e dificuldades obtidos com a captura das jaguatiricas, proponho, no primeiro artigo aqui apresentado, que os métodos de captura de carnívoros neotropicais sejam avaliados e comparados, buscando atender os seguintes critérios: (i) alta eficiência de captura; (ii) alta seletividade; (iii) baixa taxa de lesões; (iv) alta adequabilidade da imobilização; e (v) baixo custo.

Palavras-chave: Saúde animal; Avaliação de saúde; Método de captura; Jaguatirica; *Leopardus pardalis*

ABSTRACT

Health assessment of ocelots (*Leopardus pardalis*) from Rio Doce State Park, Minas Gerais, Brazil

Despite the fact that wild felids are considered important ecosystem regulators, these animals have been facing many threats, including diseases. Therefore, the monitoring of wild populations health is crucial to understand the natural relationship between hosts and parasites and, moreover, to identify, prevent and manage potential pathogens and environmental factors that may threaten these felids' health. Based on results from nine healthy ocelots and three ill ocelots captured at Rio Doce State Park in 2012 and 2013, I propose in one of the articles presented in this thesis that, to obtain consistent data on Neotropical carnivores health, the animals should be evaluated through clinical, hematological and serum chemistry data. From the difficulties and results found when capturing the ocelots, I propose, in the first article, that capture methods targeting Neotropical carnivores should be evaluated and compared, aiming the following criteria: (i) High capture efficiency; (ii) High selectivity; (iii) Low injury rate; (iv) High immobilization suitability (safe for the animal, suitable to time to procedures, fast recovery and predictable effects); and (v) Low costs.

Keywords: Animal health; Health assessment; Capture method; Live-trapping; Ocelot; *Leopardus pardalis*

1 INTRODUÇÃO

A importância de felinos selvagens como predadores de topo de cadeia alimentar e, portanto, como reguladores de ecossistemas é mundialmente conhecida (TERBORGH et al., 2001). Entretanto, nas últimas décadas, muitos artigos científicos evidenciaram o potencial impacto de doenças em populações de carnívoros selvagens (SMITH; ACEVEDO-WHITEHOUSE; PEDERSEN, 2009; THOMPSON; LYMBERY; SMITH, 2010), incluindo felinos (ROELKE-PARKER et al., 1996), o que vem tornando imprescindível o monitoramento da saúde de populações selvagens para compreender a relação natural entre hospedeiros e parasitas e, além disso, para identificar, prevenir e manejar potenciais patógenos e fatores ambientais que possam representar uma ameaça à saúde da vida selvagem (DEEM; KARESH; WEISMAN, 2001).

Em florestas tropicais, porém, a compreensão do papel de parasitas em ecossistemas tão complexos pode se tornar um enorme desafio, potencializado pela dificuldade em detectar animais mortos e doentes, e de encontrar carcaças de animais que ainda estejam em condição de avaliação necroscópica. Desta forma, torna-se fundamental que, para detectar animais doentes nas populações selvagens, alguns indivíduos sejam capturados e avaliados quanto à sua condição de saúde. Para que esta avaliação seja feita, sugiro que seja realizada uma avaliação clínica padronizada e que sejam avaliados parâmetros hematológicos e bioquímicos (BARNES; GOLDIZEN; COLEMAN, 2008).

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*), felino pesquisado nesta tese, é um carnívoro de porte médio (peso adulto entre 7 e 16 kg), distribuído do México ao Nordeste da Argentina (UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN, 2008), listado no Apêndice I Convenção Internacional sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (CITES, 2013) e considerado na categoria “menor preocupação” da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2008). Esta espécie é muitas vezes considerada um carnívoro abundante, atingindo densidades tão altas como 94,7 jaguatiricas/100 km² (KOLOWSKI; ALONSO, 2010) e capaz de sobreviver até mesmo em ambientes antropizados (DI BITETTI et al., 2008). Desta forma, o monitoramento da saúde de populações desta espécie pode se tornar uma importante ferramenta na detecção de ameaças à saúde desta espécie de outras espécies mais raras de carnívoros dentro de Unidades de Conservação (HALLIDAY et al., 2007).

Entretanto, carnívoros de forma geral apresentam comportamento esquivo, tornando-se objetos de pesquisa desafiadores e de alto custo (BAREA-AZCÓN et al., 2006; MCCARTHY et al., 2013), o que provavelmente explica o crescente uso de armadilhas fotográficas nas pesquisas ecológicas mais recentes (DILLON; KELLY, 2008) e os raros estudos realizados sobre métodos de captura de carnívoros em florestas tropicais (MCCARTHY et al., 2013; MICHALSKI et al., 2007).

Os dois artigos apresentados a seguir foram escritos a partir de dados coletados no Projeto “Perfil Sanitário de Jaguatiricas (*Leopardus pardalis*) do Parque Estadual do Rio Doce” durante os anos de 2012 e 2013. Ambos foram submetidos a revistas internacionais indexadas (Apêndices A e B) e traduzidos para o português para serem incluídos como capítulos na tese. Entretanto, estes artigos são resultantes também do aprendizado ao escrever 4 projetos distintos ao longo do doutorado, todos enfocando saúde de carnívoros. A cada revisão de literatura, tornou-se mais evidente para mim a necessidade de obter dados robustos sobre o estado clínico dos animais a partir dos quais seriam detectados patógenos de importância na saúde animal e na saúde humana. Além disso, a cada início de projeto a campo eu esbarrei na mesma dificuldade em conseguir informações consistentes sobre os riscos, benefícios e “manhas” dos diferentes métodos de captura.

Referências

- BAREA-AZCÓN, J.M.; VIRGÓS, E.; BALLESTEROS-DUPERÓN, E.; MOLEÓN, M.; CHIROSA, M. Surveying carnivores at large spatial scales: a comparison of four broad-applied methods. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 16, n. 4, p. 1213–1230, Sept. 2006.
- BARNES, T.S.; GOLDIZEN, A.W.; COLEMAN, G.T. Hematology and serum biochemistry of the brush-tailed rock-wallaby (*Petrogale penicillata*). **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 44, n. 2, p. 295–303, Apr. 2008.
- CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGEM EM PERIGO DE EXTINÇÃO. **Apêndice I**. 2013. Disponível em: <<http://www.cites.org/sites/default/files/eng/app/2013/E-Appendices-2013-06-12.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2014.
- DEEM, S.L.; KARESH, W.B.; WEISMAN, W. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. **Conservation Biology**, Boston, v. 15, n. 5, p. 1224–1233, Oct. 2001.
- DI BITETTI, M.S.; PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C.D.; DI BLANCO, Y.E. Local and continental correlates of the abundance of a neotropical cat, the ocelot (*Leopardus pardalis*). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 24, n. 2, p. 189–200, Mar. 2008.

- DILLON, A.; KELLY, M.J. Ocelot home range, overlap and density: comparing radio telemetry with camera trapping. **Journal of Zoology**, London, v. 275, n. 4, p. 391–398, Aug. 2008.
- HALLIDAY, J.E.B.; MEREDITH, A.L.; KNOBEL, D.L.; SHAW, D.J.; BRONSVOORT, B.M.C.; CLEAVELAND, S. A framework for evaluating animals as sentinels for infectious disease surveillance. **Journal of the Royal Society, Interface**, London, v. 4, n. 16, p. 973–984, Oct. 2007.
- KOLOWSKI, J.M.; ALONSO, A. Density and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in northern Peru and the impact of oil exploration activities. **Biological Conservation**, Essex, v. 143, n. 4, p. 917–925, Apr. 2010.
- MCCARTHY, J.; BELANT, J.L.; BREITENMOSER-WURSTEN, C.; HEARN, A.J.; ROSS, J. Live trapping carnivores in tropical forests: tools and techniques to maximise efficacy. **Raffles Bulletin of Zoology**, Singapore, v. 28, p. 55–66, 2013. Supplement.
- MICHALSKI, F.; CRAWSHAW, P.G.; OLIVEIRA, T.G.; FABIÁN, M.E. Efficiency of box-traps and leg-hold traps with several bait types for capturing small carnivores (mammalia) in a disturbed area of southeastern Brazil. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 55, n. 1, p. 315–320, Mar. 2007.
- ROELKE-PARKER, M.; MUNSON, L.; PACKER, C.; KOCK, R.; CLEAVELAND, S.; CARPENTER, M.; O'BRIEN, S.J.; POSPISCHIL, A.; HOFMANN-LEHMANN, R.; LUTZ, H.; MWAMENGEL, G.L.A.; MGASA, M.N.; MACHANGE, G.A.; SUMMERS, B.A.; APPEL, M.J.G. A canine distemper virus epidemic in Serengeti lions (*Panthera leo*). **Nature**, London, v. 379, p. 441–445, 1996.
- SMITH, K.F.; ACEVEDO-WHITEHOUSE, K.; PEDERSEN, A.B. The role of infectious diseases in biological conservation. **Animal Conservation**, Cambridge, v. 12, n. 1, p. 1–12, Feb. 2009.
- TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G.H.; LAMBERT, T.D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, New York, v. 294, n. 5548, p. 1923–1926, Nov. 2001.
- THOMPSON, R.C.A.; LYMBERY, A.J.; SMITH, A. Parasites, emerging disease and wildlife conservation. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 40, n. 10, p. 1163–1170, Aug. 2010.
- UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS. *Leopardus pardalis*. 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/11509/0>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

2 CAPTURA DE JAGUATIRICAS (*Leopardus pardalis*): ARMADILHA, ISCAS, LESÕES, IMOBILIZAÇÃO E CUSTOS

Resumo

A melhora dos métodos de captura se faz importante devido à grande necessidade de captura e manipulação de espécies de carnívoros silvestres para fornecer informações importantes sobre estrutura de comunidades, dinâmicas populacionais, tamanho de áreas de vida, padrões de atividade, uso de habitat, localização das tocas, comportamento social e estado sanitário. O objetivo do presente estudo foi descrever e avaliar o sucesso do método que usamos para captura de jaguatiricas, com detalhes do armadilhamento, iscas, lesões de captura, espécies capturadas, imobilização química e custos, como parte de um programa de avaliação de saúde de jaguatiricas em uma reserva florestal na Mata Atlântica brasileira. De um esforço total de 1.011 armadilhas-noite em 86 dias, obtivemos 68 eventos de captura (6,7% de sucesso) e 24 de roubo de isca (2,4% de perda de isca). Capturamos 10 indivíduos de jaguatiricas, sendo 9 adultos (5 machos, 4 fêmeas) e 1 fêmea subadulta em 15 eventos de captura (6 machos, 9 fêmeas), o que corresponde a 5,7 dias para captura de uma jaguatirica. Nossa eficiência de captura foi de 14,84 jaguatiricas/1.000 armadilhas-noite, a seletividade de captura de jaguatiricas foi 22% do total de capturas e jaguatiricas foram capturadas exclusivamente com isca viva. Tivemos apenas lesões de captura muito pouco relevantes, presentes em 20% das jaguatiricas capturadas. A imobilização com a associação tiletamina-zolazepam resultou em uma grande variação individual de respostas e muitos efeitos colaterais. Se todos os custos forem considerados, cada captura de jaguatirica custou US\$ 5.723,35. Para permitir a comparação entre diferentes estudos de forma a possibilitar uma escolha consciente do melhor método, nós sugerimos que os métodos de captura sejam selecionados e implementados buscando atender os seguintes critérios: (i) alta eficiência de captura; (ii) alta seletividade; (iii) baixa taxa de lesões; (iv) alta adequabilidade da imobilização; e (v) baixo custo.

Palavras-chave: Anestesia; Custo de captura; Eficiência de captura; Jaguatirica; Seletividade

Abstract

The improvement of live-trapping methods are necessary due to the patent necessity of capturing and handling carnivore species to provide important information on community structure, population dynamics, home range size, activity patterns, habitat use, denning, social behavior and health status. The objective of this study was to describe and evaluate the success of our method of live-trapping ocelots with details on trapping, baits, injuries, species captured, anesthesia and costs, as part of a health evaluation program of ocelots in a Brazilian Atlantic Forest Reserve. From a total of 1,011 trap-night effort in 86 days, we had 68 capture events (6.7% success) and 24 bait thefts (2.4% bait loss). We captured 10 individual ocelots being 9 adults (5 males, 4 females) and 1 subadult female in 15 capture events (6 males, 9 females events), corresponding to 5.7 days with 15 trap/night to capture one ocelot. Our capture efficiency was 14.84 ocelots/1,000 trap-nights, trap selectivity towards ocelots was 22% of all capture events and ocelots were captured exclusively using live-baits. We had only very minor injuries, present at 20% of captured ocelots. Immobilization with tiletamine-zolazepam association resulted in great individual variation response and many side-effects. If all costs are considered, each ocelot captured cost US\$ 5,723.35. To enable comparisons

between studies allowing a deliberate choice of the best method, we suggest capture methods should be selected and implemented aiming the following criteria: (i) high capture efficiency; (ii) high selectivity; (iii) low injury rate; (iv) high immobilization suitability; and (v) low costs.

Keywords: Capture cost; Capture efficiency; Capture selectivity; Immobilization; Injury rate; Ocelot

2.1 Introdução

A importância de felinos selvagens como predadores de topo de cadeia alimentar e, portanto, como reguladores de ecossistemas é mundialmente conhecida (TERBORGH et al., 2001). Porém, devido aos seus comportamentos esquivo, esses animais são objetos de pesquisa desafiadores e de alto custo (BAREA-AZCÓN et al., 2006; MCCARTHY et al., 2013), o que provavelmente explica o crescente uso de armadilhas fotográficas ecológicas com carnívoros mais recentes (DILLON; KELLY, 2008). Apesar de sua grande utilidade e boa relação custo-benefício para uma série de objetivos, métodos não invasivos são incapazes de fornecer informações essenciais sobre estrutura de comunidades, dinâmicas populacionais, tamanho de áreas de vida, padrões de atividade, localização de tocas, comportamento social e estado sanitário dos animais (DEEM; KARESH; WEISMAN, 2001; KOLBE; SQUIRES; PARKER, 2003; MICHALSKI et al., 2007). Devido à clara necessidade de capturar e manejar espécies de carnívoros para realizar estudos ecológicos e de saúde, torna-se imperativo desenvolver métodos de captura eficientes e humanitários (MOWAT; SLOUGH; RIVARD, 1994).

Apesar da proliferação de estudos que visavam avaliar a eficiência e as lesões causadas por diferentes métodos de captura durante a década de 1990 (MOWAT; SLOUGH; RIVARD, 1994), pouquíssimos estudos foram realizados sobre métodos de captura de carnívoros em florestas tropicais (MCCARTHY et al., 2013; MICHALSKI et al., 2007). Além disso, com poucas exceções (por exemplo MCBRIDE-JR; MCBRIDE, 2007), a maioria das publicações em revistas indexadas de pesquisas ecológicas que capturaram carnívoros neotropicais focam seus resultados nos animais monitorados, sem mencionar detalhes dos métodos de captura, lesões sofridas pelos animais e doses anestésicas e suas respostas (por exemplo CRAWSHAW; QUIGLEY, 1989; DILLON; KELLY, 2008; EMMONS, 1988; HAINES; TEWES; LAACK, 2005; HARVESON et al., 2004). O mesmo ocorre para estudos epidemiológicos, que focam principalmente em resultados da pesquisa de patógenos (por exemplo FILONI et al., 2006; FIORELLO et al., 2007; JORGE et al., 2010; METZGER et al., 2008; WIDMER et al., 2011)

A maioria das espécies de carnívoros ocorre em baixas densidades, demandando um grande esforço para um sucesso de captura proporcionalmente baixo. Além disso, em florestas tropicais, carnívoros que necessitem ser capturados podem estar listados como ameaçados, assim como outras espécies não-alvo que eventualmente podem ser também capturadas (MCCARTHY et al., 2013). Portanto, quando a captura destes animais é avaliada, deve-se realizar esforços de modo a aumentar a eficiência e seletividade, diminuir o risco de lesões, encontrar um protocolo de imobilização química adequado e uma boa relação custo-benefício do método (AUSTIN et al., 2004; MCBRIDE-JR; MCBRIDE, 2007; MCCARTHY et al., 2013; MOWAT; SLOUGH; RIVARD, 1994)

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é um felino de médio porte (peso de adultos variando entre 7 e 16 Kg), distribuído do México ao Norte da Argentina (IUCN, 2008), listado no Apêndice I da CITES (CITES, 2013) e considerado na categoria “menor preocupação” pela IUCN (2008). Jaguatiricas podem ser um carnívoro abundante ao longo de sua distribuição, chegando a densidades tão altas quanto 94,7 jaguatiricas/100 km² (KOLOWSKI; ALONSO, 2010). Até o presente, não há qualquer artigo na literatura especialmente direcionado para métodos e capturabilidade de jaguatiricas de vida livre. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi descrever o método de captura e os procedimentos realizados, com detalhes sobre o armadilhamento, iscas, lesões, captura de espécies não-alvo, anestesia e custos, de forma a avaliar o sucesso do método. Esta pesquisa foi parte de um programa de avaliação de saúde de jaguatiricas em uma reserva de Mata Atlântica brasileira.

2.3 Conclusões/Considerações finais

Este é o primeiro estudo a avaliar ao mesmo tempo eficiência, seletividade, lesões, imobilização e custos de um método de captura. Nós consideramos nosso método de captura de jaguatiricas com armadilhas tipo caixa como altamente eficiente. O método apresentou uma baixa taxa de lesões na espécie alvo. De forma a aumentar a segurança da armadilha para outras espécies, sugerimos a redução para menos de 10cm dos espaços entre as 4 hastes verticais mais próximas à porta e ao fundo da armadilha, e aumentar o número de hastes horizontais na porta de forma a diminuir para 5cm a distância entre as 6 hastes mais baixas, de forma a evitar que os animais consigam morder as hastes. Também sugerimos que as armadilhas sejam fechadas durante o dia ou que sejam feitas mais de uma checagem por dia (por exemplo, através do uso de “trap-transmitters”). A respeito do uso de iscas vivas, recomendamos que seja dada preferência a animais criados próximos à área de estudo, que seja avaliada a necessidade de eventuais tratamentos/testes preventivos nas iscas e que

animais doentes sejam prontamente substituídos, de forma a evitar a disseminação de doenças.

Devido à grande variação na resposta anestésica, ao longo tempo de recuperação anestésica e os efeitos adversos registrados, recomendamos que outros protocolos anestésicos sejam testados para jaguatiricas de vida livre. Com base nos resultados apresentados aqui e na experiência prévia dos autores, destacamos a importância de ter em campo protocolos anestésicos para todas as espécies não-alvo que possam ser capturadas e também, no caso de captura de mustelídeos, que os mesmos sejam prontamente soltos ou anestesiados assim que forem encontrados na armadilha.

A respeito da seletividade, seria especialmente útil desenvolver estratégias que evitassem a captura de gambás, uma vez que eles representam a maioria dos eventos de captura.

Devido ao alto custo e necessidade de uma equipe experiente para capturar e anestésiar carnívoros (MCCARTHY et al., 2013), defendemos que financiamentos substanciais e de longo prazo diminuiriam o custo de cada captura, uma vez que os itens mais caros (principalmente veículo) poderiam ser utilizados por períodos mais longos sem um aumento significativo no custo total e, além disso, possibilitariam a permanência de equipes treinadas e experientes no campo conduzindo pesquisas de longa duração em ecologia e saúde de espécies ameaçadas.

Considerando os riscos inerentes à captura, ao status de ameaça a espécies que podem ser capturadas e à carência de dados, recomendamos a implementação de estudos delineados para testar e comparar diferentes métodos de captura de carnívoros neotropicais. Para possibilitar a comparação entre estudos de diferentes grupos de pesquisa e diferentes áreas de estudo, permitindo uma escolha ponderada do melhor método, sugerimos que os métodos de captura sejam selecionados e implementados visando os seguintes critérios: (i) alta eficiência de captura; (ii) alta seletividade; (iii) baixa taxa de lesões; (iv) alta adequabilidade da imobilização (segura para o animal, adequada para o tempo de procedimento, rápida recuperação e com efeitos previsíveis, adaptado de AUSTIN et al., 2004; MOWAT; SLOUGH; RIVARD, 1994); e (v) baixo custo.

Referências citadas no artigo

AUSTIN, J.; CHAMBERLAIN, M.J.; LEOPOLD, B.D.; BURGER-JR, L.W. An evaluation of EGGTM and wire cage traps for capturing raccoons. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 32, n. 2, p. 351–356, 2004.

- BAREA-AZCÓN, J.M.; VIRGÓS, E.; BALLESTEROS-DUPERÓN, E.; MOLEÓN, M.; CHIROSA, M. Surveying carnivores at large spatial scales: a comparison of four broad-applied methods. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 16, n. 4, p. 1213–1230, Sept. 2006.
- BELTRAN, J.; TEWES, M. Immobilization of ocelots and bobcats with ketamine hydrochloride and xylazine hydrochloride. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 31, n. 1, p. 43–48, 1995.
- CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGEM EM PERIGO DE EXTINÇÃO. **Apêndice I**. 2013. Disponível em: <<http://www.cites.org/sites/default/files/eng/app/2013/E-Appendices-2013-06-12.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2014.
- CRAWSHAW, P.G.; QUIGLEY, H.B. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal region, Brazil. **Biotropica**, Washington, v. 21, n. 4, p. 377–379, 1989.
- DA SILVA JÚNIOR, W.M.; MELO, F.R.; MOREIRA, L.S.; BARBOSA, E.F.; MEIRANETO, J.A.A. Structure of Brazilian Atlantic forests with occurrence of the woolly spider monkey (*Brachyteles hypoxanthus*). **Ecological Research**, Tsukuba, v. 25, n. 1, p. 25–32, July 2009.
- DEEM, S.L.; KARESH, W.B.; WEISMAN, W. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. **Conservation Biology**, Boston, v. 15, n. 5, p. 1224–1233, Oct. 2001.
- DILLON, A.; KELLY, M.J. Ocelot home range, overlap and density: comparing radio telemetry with camera trapping. **Journal of Zoology**, London, v. 275, n. 4, p. 391–398, Aug. 2008.
- EMMONS, L.H. A field study of ocelots (*Leopardus pardalis*) in Peru. **Revue D'Ecologie, La Terre et la Vie**, Montrouge, v. 43, p. 133–157, 1988.
- FILONI, C.; CATÃO-DIAS, J.L.; BAY, G.; DURIGON, E.L.; JORGE, R.S.P.; LUTZ, H.; HOFMANN-LEHMANN, R. First evidence of feline herpesvirus, calicivirus, parvovirus, and Ehrlichia exposure in Brazilian free-ranging felids. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 42, n. 2, p. 470–477, Apr. 2006.
- FIORIELLO, C.; ROBBINS, R.G.; MAFFEI, L.; WADE, S.E. Parasites of free-ranging small canids and felids in the Bolivian Chaco. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 37, n. 2, p. 130–134, 2006.
- FIORIELLO, C. NOSS, A.J.; DEEM, S.L.; MAFFEI, L.; DUBOVI, E.J.V. Serosurvey of small carnivores in the Bolivian Chaco. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 43, n. 3, p. 551–557, July 2007.
- FLEMING, P.; ALLEN, L.R.; BERGHOUT, M.J.; MEEK, P.D.; PAVLOV, P.M.; STEVENS, P.; STRONG, K.; THOMPSON, J.A.; THOMPSON, P.C. The performance of wild-canid traps in Australia: efficiency, selectivity and trap-related injuries. **Wildlife Research**, Victoria, v. 25, p. 327–338, 1998.

HAINES, A.; TEWES, M.; LAACK, L. Survival and sources of mortality in ocelots. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 1, p. 255–263, 2005.

HARVESON, P.M.; TEWES, M.E.; ANDERSON, G.L.; LAACK, L.L. Habitat use by ocelots in south Texas: implications for restoration. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 32, n. 3, p. 948–954, Sept. 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Sistema integrado de dados ambientais, plataforma de coleta de dados 30800 – Parque Estadual do Rio Doce**. 2014. Disponível em: <http://sinda.crn2.inpe.br/PCD/historico/consulta_pcda.jsp>. Acesso em: 04 abr. 2014.

JORGE, R.S.P.; PEREIRA, M.S.; MORATO, R.G.; SCHEFFER, K.C.; CARNIELI, P.; FERREIRA, F.; FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C.K.; SILVEIRA, L.; JACOMO, A.T.A.; LIMA, E.S.; DE PAULA, R.C.; MAY-JUNIOR, J.A. Detection of rabies virus antibodies in Brazilian free-ranging wild carnivores. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 46, n. 4, p. 1310–1315, Oct. 2010.

KOLBE, J.; SQUIRES, J.; PARKER, T. An effective box trap for capturing lynx. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 31, n. 4, p. 980–985, 2003.

KOŁOWSKI, J.M.; ALONSO, A. Density and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in northern Peru and the impact of oil exploration activities. **Biological Conservation**, Essex, v. 143, n. 4, p. 917–925, Apr. 2010.

LIMA-BITTENCOURT, C.I.; COSTA, P.S.; BARBOSA, F.A.R.; CHARTONE-SOUZA, E.; NASCIMENTO, A.M.A. Characterization of a *Chromobacterium haemolyticum* population from a natural tropical lake. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 52, n. 6, p. 642–650, June 2011.

LOGAN, K.A.; SWEANOR, L.L.; SMITH, J.F.; HORNOCKER, M.G. Capturing pumas with foot-hold snares. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 27, n. 1, p. 201–208, 1999.

LUDLOW, M.; SUNQUIST, M. Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. **National Geographic Research**, Gaithersburg, v. 3, n. 4, p. 447–461, 1987.

MCBRIDE-JR, R.; MCBRIDE, R. Safe and selective capture technique for jaguars in the Paraguayan Chaco. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, v. 52, n. 4, p. 570–577, 2007.

MCCARTHY, J.; BELANT, J.L.; BREITENMOSER-WURSTEN, C.; HEARN, A.J.; ROSS, J. Live trapping carnivores in tropical forests: tools and techniques to maximise efficacy. **Raffles Bulletin of Zoology**, Singapore, v. 28, p. 55–66, 2013. Supplement.

METZGER, B.; SANTOS-PADUAN, K.; RUBINI, A. S.; OLIVEIRA, T. G.; PEREIRA, C.; O'DWYER, L. H. The first report of Hepatozoon sp. (Apicomplexa: Hepatozoidae) in neotropical felids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 152, n. 1/2, p. 28–33, Mar. 2008.

MICHALSKI, F.; CRAWSHAW, P.G.; OLIVEIRA, T.G.; FABIÁN, M.E. Efficiency of box-traps and leg-hold traps with several bait types for capturing small carnivores (mammalia) in a

disturbed area of southeastern Brazil. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 55, n. 1, p. 315–320, Mar. 2007.

MOWAT, G.; SLOUGH, B.; RIVARD, R. A comparison of three live capturing devices for lynx: capture efficiency and injuries. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v. 22, p. 644–650, 1994.

ROCHA, F.L.; ROQUE, A.L.R.; ARRAIS, R.C.; SANTOS, J.P.; LIMA, V.S.; XAVIER, S.C.C.; CORDEIR-ESTRELA, P.; D'ANDREA, P.S.; JANSEN, A.M. Trypanosoma cruzi TcI and TcII transmission among wild carnivores, small mammals and dogs in a conservation unit and surrounding areas, Brazil. **Parasitology**, Cambridge, v. 140, n. 2, p. 160-170, 2013. Disponível em: <http://journals.cambridge.org/abstract_S0031182012001539>. Acesso em: 08 ago. 2014.

SHINDLE, D.B.; TEWES, M.E. Immobilization of wild ocelots with tiletamine and zolazepam in southern Texas. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 36, n. 3, p. 546–550, July 2000.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUÑEZ, P.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science**, New York, v. 294, n. 5548, p. 1923–1926, Nov. 2001.

TIME AND DATE AS. **Moonrise, moonset and moon phases – Brasília, Brazil.**

Disponível em: <<http://www.timeanddate.com/moon/brazil/brasilia>>. Acesso em: 04 jun. 2014.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS. **Leopardus pardalis**. 2008. Disponível em:

<<http://www.iucnredlist.org/details/11509/0>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

WIDMER, C.E.; AZEVEDO, F.C.C.; ALMEIDA, A.P.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M.B. Tick-borne bacteria in free-living jaguars (*Panthera onca*) in Pantanal, Brazil. **Vector borne and Zoonotic Diseases**, Larchmont, v. 11, n. 8, p. 1001-1005, May 2011.

3 É NATURAL SEMPRE ESTAR SAUDÁVEL? AVALIAÇÃO CLÍNICA HEMATOLÓGICA E BIOQUÍMICA DE JAGUATIRICAS NA MATA ATLÂNTICA

Resumo

Nas últimas décadas foi publicada uma série de relatos que destacam o potencial impacto de doenças em populações de animais selvagens, porém poucos estudos se concentraram em estabelecer os parâmetros para diferenciar animais sadios de animais doentes. Neste estudo nós apresentamos dados clínicos, hematológicos e bioquímicos de captura de nove jaguatiricas saudáveis e uma doente, além de dados de recaptura de dois animais doentes, avaliadas nos anos de 2012 e 2013. Os resultados laboratoriais foram comparados com o valor médio de jaguatiricas de cativeiro e com o intervalo de referência para gatos domésticos. Jaguatiricas de vida livre apresentaram um aumento geral dos leucócitos, aspartato aminotransferase, creatinoquinase, desidrogenase láctica, ureia nitrogenada e triglicérides, provavelmente devido às condições de captura. As jaguatiricas de vida livre apresentaram também hiperproteinemia, hiperglobulinemia, hypoalbuminemia e hiperuricemia. Os três animais que foram considerados clinicamente doentes tinham aumento dos linfonodos submandibulares e poplíteos, estavam magros e contagem de leucócitos acima de 20.000, o que interpretamos como sinais claros de infecção ativa. Este é o primeiro relato de parâmetros clínicos, hematológicos e bioquímicos de jaguatiricas de vida livre. Os dados revelam a presença de animais doentes dentro da população de uma espécie relativamente comum, o que possivelmente é resultado da ocorrência natural e cíclica de doenças, a qual provavelmente só pode ser detectada e monitorada em carnívoros neotropicais através de avaliação clínica, hematológica e bioquímica.

Palavras-chave: Perfil sanitário; Avaliação clínica; Hemograma; Bioquímica sérica, Jaguatirica

Abstract

In the last decades, many research papers brought to evidence the potential impact of diseases in wild animal populations. However, few studies focused on establishing parameters to reliably differentiate healthy from sick animals. In this study, we present clinical, hematological and serum chemistry data from nine healthy and one ill captured and two ill recaptured ocelots along 2012 and 2013. Laboratory results were compared to mean values of captive ocelots and reference range for domestic cats. Free-ranging ocelots presented an overall increase in white blood cells, aspartate aminotransferase, creatine phosphokinase, lactate dehydrogenase, urea nitrogen and triglycerides, probably due to handling conditions. Free-ranging ocelots also presented hyperproteinemia, hyperglobulinemia, hypoalbuminemia and hyperuricemia. The three clinically ill animals had enlarged submandibular and popliteal lymph nodes, were underweight and presented more than 20,000 white blood cells count, which we interpret as clear indicatives of active infections. This is the first report on free-ranging ocelots' clinical, hematological and serum chemistry parameters. Data reveals the presence of sick animals among a population of a relatively common species, what more likely is the result of the natural cyclic occurrence of diseases, which may solely be detected and monitored in neotropical carnivores through clinical, hematological and serum chemistry evaluation.

Keywords: Health assessment; Clinical findings; Hematology; Serum chemistry; Ocelot

2.1 Introdução

O monitoramento da saúde de populações selvagens é crucial para compreender a relação natural entre hospedeiros e parasitas e, além disso, para identificar, prevenir e manejar potenciais patógenos e fatores ambientais que possam representar uma ameaça à saúde da vida selvagem (DEEM; KARESH; WEISMAN, 2001). Porém, em florestas tropicais, a compreensão do papel de parasitas em ecossistemas tão complexos pode se tornar um enorme desafio. Para pesquisadores da vida selvagem, um primeiro passo deve ser estabelecer parâmetros para diferenciar animais doentes e sadios de forma confiável. Nas últimas décadas, muitos artigos científicos evidenciaram o potencial impacto de doenças em populações de animais selvagens (SMITH; ACEVEDO-WHITEHOUSE; PEDERSEN, 2009; THOMPSON; LYMBERY; SMITH, 2010), como os casos recorrentes de epidemia de raiva em lobos da Etiópia (*Canis simenensis*), os canídeos mais raro do mundo (JOHNSON et al., 2010), e a difundida ocorrência de cinomose canina em todas as famílias de carnívoros terrestres (DEEM et al., 2000). Além do foco na conservação de espécies, a avaliação da saúde de carnívoros selvagens vem sendo pesquisada também devido ao seu potencial papel como sentinelas de saúde ambiental (AGUIRRE, 2009; ATWOOD et al., 2007; CLEAVELAND; MESLIN; BREIMAN, 2006).

Seguindo uma tendência mundial em identificar patógenos em populações selvagens de carnívoros (MURRAY et al., 1999), uma série de estudos vem sendo publicados sobre carnívoros neotropicais em cativeiro (ANDRÉ et al., 2010; FILONI et al., 2003; RAMOS SILVA et al., 2007) e em vida livre (FIORELLO et al., 2006; JORGE et al., 2010; METZGER et al., 2008; WIDMER et al., 2011). Porém, a maioria das publicações relata apenas estudos transversais limitados à pesquisa direta ou indireta de alguns poucos patógenos, sem dados consistentes sobre o estado de saúde dos animais estudados.

Valores hematológicos e bioquímicos são fundamentais para investigar a saúde de animais de vida livre capturados (BARNES; GOLDIZEN; COLEMAN, 2008) e podem ser utilizados também para avaliar a saúde ambiental (LANDER et al., 2013). Entretanto, até que sejam estabelecidos os valores de referência para animais saudáveis de vida livre, a importância de uma avaliação clínica completa não deve ser ignorada (JONES, 2006). No caso de felinos selvagens, suas semelhanças anatômicas e fisiológicas em relação ao gato doméstico podem fornecer parâmetros clínicos e laboratoriais iniciais.

A jaguatirica (*Leopardus pardalis*) é um felino de médio porte (peso adulto entre 7 e 16 kg), distribuído do México ao Nordeste da Argentina (IUCN, 2008), listado no Apêndice I da Convenção Internacional sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagem em Perigo de Extinção (CITES, 2013) e considerado na categoria “menor preocupação” da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2008). Ao longo de sua distribuição, jaguatiricas são muitas vezes consideradas abundantes, atingindo densidades tão altas como 94,7 jaguatiricas/100 km² (KOLOWSKI; ALONSO, 2010). Desta forma, o monitoramento da saúde de populações de jaguatirica pode se tornar uma importante ferramenta na detecção de ameaças à saúde desta espécie e de outras espécies mais raras de carnívoros dentro de Unidades de Conservação (HALLIDAY et al., 2007). Entretanto, a literatura disponível acerca da saúde de jaguatiricas está limitada a estudos epidemiológicos transversais focados em patógenos específicos (FILONI et al., 2006; FIORELLO et al., 2006; FRANKLIN et al., 2008; JORGE et al., 2010; LABRUNA et al., 2005; NAVA et al., 2008; RENDÓN-FRANCO et al., 2012; ROCHA et al., 2013). Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma avaliação clínica padronizada juntamente com uma avaliação hematológica e bioquímica para investigar a saúde de jaguatiricas de vida livre do Parque Estadual do Rio Doce, uma reserva de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais. A partir dos resultados encontrados, nós tentamos avaliar se seria natural sempre encontrar indivíduos saudáveis em uma população de jaguatiricas de vida livre.

2.3 Conclusões/Considerações finais

Este é o primeiro relato de dados clínicos, hematológicos e bioquímicos de jaguatiricas de vida livre. As alterações clínicas encontradas foram consistentes com os resultados laboratoriais. Apesar de termos obtido muitas informações importantes, mais investigações são necessárias para elucidar as causas de muitos achados, especialmente dos três animais clinicamente doentes. Sugerimos que sejam feitas investigações adicionais sobre a saúde desta população, incluindo o monitoramento de longo prazo dos animais e pesquisas amplas acerca de parasitas e fatores ambientais que possam afetar esta e outras espécies de carnívoros na área de estudo. Entretanto, sugerimos cautela ao atribuir causalidade a eventuais patógenos identificados nas amostras destes animais, uma vez que muito pouco se sabe sobre a grande diversidade de micro e macro parasitas e seus papéis nos processos ecológicos, tais como regulação populacional e mediação de competição entre espécies (BEGON, 2006; SCHALL, 1992; THOMPSON; LYMBERY; SMITH, 2010). Considerando que a jaguatirica é uma espécie com ampla distribuição geográfica e reconhecidamente capaz de sobreviver até

mesmo em ambientes antropizados (DI BITETTI et al., 2008), acreditamos que nosso achado de alguns animais doentes seja uma consequência da ocorrência natural e cíclica de doenças dentro de uma população (BEGON, 2006) e não deveria ser interpretada como uma ameaça à população de jagatiricas do PERD.

Estabelecer os parâmetros para diferenciar animais sadios de doentes e a proporção natural que deveria ser esperada de animais doentes pode ser fundamental no monitoramento da saúde populacional e ambiental em ecossistemas tropicais. Estes parâmetros podem também ser de grande importância para estabelecer a real relevância do diagnóstico de patógenos específicos em populações de carnívoros neotropicais. Além disso, considerando que florestas tropicais densas provavelmente impossibilitam a detecção de animais mortos e doentes, e que o clima quente e úmido rapidamente impede a realização de necropsias adequadas, recomendamos que o monitoramento da saúde de carnívoros neotropicais seja implementado através da captura, avaliação clínica, hematológica e bioquímica.

Referências citadas no artigo

AGUIRRE, A.A. Wild canids as sentinels of ecological health: a conservation medicine perspective. **Parasites & Vectors**, London, v. 2, suppl. 1, p. S7, Jan. 2009.

ALLISON, R.W. Laboratory detection of muscle injury. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL T.W. (Ed.). **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012a. p. 476-479.

_____. Laboratory evaluation of the liver. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. (Ed.). **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012b. p. 401-424.

_____. Laboratory evaluation of plasma and serum proteins. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. (Ed.). **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012c. p. 460-475.

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 serologic detection of *Ehrlichia* spp. in endangered Brazilian wild captive felids. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 46, n. 3, p. 1017–1023, July 2010.

ATWOOD, T.C.; VERCAUTEREN, K.C.; DELIBERTO, T.J.; SMITH, H.J.; STEVENSON, J.S. Coyotes as sentinels for monitoring bovine tuberculosis prevalence in white-tailed deer. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v. 71, n. 5, p. 1545–1554, July 2007.

BARNES, T.S.; GOLDIZEN, A.W.; COLEMAN, G.T. Hematology and serum biochemistry of the brush-tailed rock-wallaby (*Petrogale penicillata*). **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 44, n. 2, p. 295–303, Apr. 2008.

BEGON, M.; TOWNSEND, C.; HARPER, J. Parasitism and disease. In: _____. **Ecology: from individuals to ecosystems**. 4th ed. Malden: Blackwell Publ., 2006. p. 347-380.

CLEAVELAND, S.; MESLIN, F.X.; BREIMAN, R. Dogs can play useful role as sentinel hosts for disease. **Nature**, London, v. 440, n. 7084, p. 605, Mar. 2006.

CONVENÇÃO INTERNACIONAL SOBRE COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FLORA E FAUNA SELVAGEM EM PERIGO DE EXTINÇÃO. **Apêndice I**. 2013. Disponível em: <<http://www.cites.org/sites/default/files/eng/app/2013/E-Appendices-2013-06-12.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2014.

DA SILVA JÚNIOR, W.M.; MELO, F.R.; MOREIRA, L.S.; BARBOSA, E.F.; MEIRANETO, J. A. A. Structure of Brazilian Atlantic forests with occurrence of the woolly spider monkey (*Brachyteles hypoxanthus*). **Ecological Research**, Tsukuba, v. 25, n. 1, p. 25–32, July 2009.

DEEM, S.; SPELMAN, L.H.; YATES, R.A.; MONTALI, R.J. Canine distemper in terrestrial carnivores: a review. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Bethesda, v. 31, n. 4, p. 441–451, 2000.

DEEM, S.L.; KARESH, W.B.; WEISMAN, W. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. **Conservation Biology**, Boston, v. 15, n. 5, p. 1224–1233, Oct. 2001.

DI BITETTI, M.S.; PAVIOLO, A.; DE ANGELO, C.D.; DI BLANCO, Y.E. Local and continental correlates of the abundance of a neotropical cat, the ocelot (*Leopardus pardalis*). **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 24, n. 2, p. 189–200, Mar. 2008.

FILONI, C.; ADANIA, C.H.; DURIGON, E.L.; CATÃO-DIAS, J.L. Serosurvey for feline leukemia virus and lentiviruses in captive small neotropical felids in São Paulo state, Brazil. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 34, n. 1, p. 65–68, Mar. 2003.

FILONI, C.; CATÃO-DIAS, J.L.; BAY, G.; DURIGON, E.L.; JORGE, R.S.P.; LUTZ, H.; HOFMANN-LEHMANN, R. First evidence of feline herpesvirus, calicivirus, parvovirus, and Ehrlichia exposure in Brazilian free-ranging felids. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 42, n. 2, p. 470–477, Apr. 2006.

FIORIELLO, C.; ROBBINS, R.G.; MAFFEI, L.; WADE, S.E. Parasites of free-ranging small canids and felids in the Bolivian Chaco. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Lawrence, v. 37, n. 2, p. 130–134, 2006.

FRANKLIN, S.P.; KAYS, R.W.; MORENO, R.; TERWEE, J.A.; TROYER, J.L.; VANDEWOUDE, S. Ocelots on Barro Colorado Island are infected with feline immunodeficiency virus but not other common feline and canine viruses. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 44, n. 3, p. 760–765, July 2008.

HALLIDAY, J.E.B.; MEREDITH, A.L.; KNOBEL, D.L.; SHAW, D.J.; BRONSVOORT, B.M.C.; CLEAVELAND, S. A framework for evaluating animals as sentinels for infectious disease surveillance. **Journal of the Royal Society, Interface**, London, v. 4, n. 16, p. 973–984, Oct. 2007.

JOHNSON, N.; MANSFIELD, K.L.; MARSTON, D.A.; WILSON, C.; GODDARD, T.; SELDEN, D.; HEMSON, G.; EDEA, L.; VAN KESTEREN, F.; SHIFERAW, F.; STEWART, A.E.; SILLERO-ZUBIRI, C.; FOOKS, A.R. A new outbreak of rabies in rare Ethiopian wolves (*Canis simensis*). **Archives of Virology**, New York, v. 155, n. 7, p. 1175–1177, July 2010.

JONES, D. History and physical examination. In: BIRCHARD, S.J.; SHERDING, R.G. (Ed.). **Saunders manual of small animal practice**. 3rd ed. Missouri: Saunders, 2006. p. 1-17.

JORGE, R.S.P.; PEREIRA, M.S.; MORATO, R.G.; SCHEFFER, K.C.; CARNIELI, P.; FERREIRA, F.; FURTADO, M.M.; KASHIVAKURA, C.K.; SILVEIRA, L.; JACOMO, A.T.A.; LIMA, E.S.; DE PAULA, R.C.; MAY-JUNIOR, J.A. Detection of rabies virus antibodies in Brazilian free-ranging wild carnivores. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 46, n. 4, p. 1310–1315, Oct. 2010.

KOLOWSKI, J.M.; ALONSO, A. Density and activity patterns of ocelots (*Leopardus pardalis*) in northern Peru and the impact of oil exploration activities. **Biological Conservation**, Essex, v. 143, n. 4, p. 917–925, Apr. 2010.

LABRUNA, M.B.; JORGE, R.S.; SANA, D.A.; JÁCOMO, A.T.A.; KASHIVAKURA, C.K.; FURTADO, M.M.; FERRO, C.; PEREZ, S.A.; SILVEIRA, L.; SANTOS, J.R.; TARCÍSIO, 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.

LANDER, M.E.; FADELY, B.S.; GELATT, T.S.; REA, L.D.; LOUGHLIN, T.R. Serum chemistry reference ranges for Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) pups from Alaska: stock differentiation and comparisons within a North Pacific sentinel species. **EcoHealth**, New York, v. 10, n. 4, p. 376–393, Dec. 2013.

LIMA-BITTENCOURT, C.I.; COSTA, P.S.; BARBOSA, F.A.R.; CHARTONE-SOUZA, E.; NASCIMENTO, A.M. A. Characterization of a *Chromobacterium haemolyticum* population from a natural tropical lake. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v. 52, n. 6, p. 642–650, June 2011.

MERCK. **The Merck veterinary manual**: hematologic reference ranges. 2012a. Disponível em: <http://www.merckmanuals.com/vet/appendixes/reference_guides/hematologic_reference_ranges.html>. Acesso em: 02 mar. 2014.

_____. **The Merck veterinary manual**: serum biochemical reference ranges. 2012b. Disponível em: <http://www.merckmanuals.com/vet/appendixes/reference_guides/serum_biochemical_reference_ranges.html>. Acesso em: 02 mar. 2014.

METZGER, B.; SANTOS-PADUAN, K.; RUBINI, A.S.; OLIVEIRA, T.G.; PEREIRA, C.; O'DWYER, L.H. The first report of *Hepatozoon sp.* (Apicomplexa: Hepatozoidae) in

neotropical felids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 152, n. 1/2, p. 28–33, Mar. 2008.

MEUTEN, D. Laboratory evaluation and interpretation of the urinary system. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. (Ed.). **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012. p. 323-377.

MURRAY, D.L.; KAPKE, C.A.; EVERMANN, J.F.; FULLER, T.K. Infectious disease and the conservation of free-ranging large carnivores. **Animal Conservation**, Cambridge, v. 2, n. 4, p. 241–254, Nov. 1999.

NAVA, A.F.D.; CULLEN, L.; SANA, D.A.; NARDI, M.S.; RAMOS-FILHO, J.D.; LIMA, T.F.; ABREU, K.C.; FERREIRA, F. First evidence of canine distemper in Brazilian free-ranging felids. **EcoHealth**, New York, v. 5, n. 4, p. 513–518, Dec. 2008.

RADIN, M.J. Laboratory evaluation of lipids. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. (Ed.). **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012. p. 480-496.

RAMOS SILVA, J.C.; MARVULO, M.F.V.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F.; AMAKU, M.; ADANIA, C.H.; FERREIRA-NETO, J.S. Risk factors associated with sero-positivity to *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 78, n. 3/4, p. 286–295, Mar. 2007.

RENDÓN-FRANCO, E.; CASO-AGUILAR, A.; JIMÉNEZ-SÁNCHEZ, N.G.; HERNANDEZ-JAUREGUI, D.M.B.; SANDOVAL-SÁNCHEZ, A.L.; ZEPEDA-LÓPEZ, H.M. Prevalence of anti-toxoplasma gondii antibody in free-ranging ocelots (*Leopardus pardalis*) from Tamaulipas, Mexico. **Journal of Wildlife Diseases**, Ames, v. 48, n. 3, p. 829–831, July 2012.

ROCHA, F.L.; ROQUE, A.L.R.; ARRAIS, R.C.; SANTOS, J.P.; LIMA, V.S.; XAVIER, S.C.C.; CORDEIR-ESTRELA, P.; D'ANDREA, P.S.; JANSEN, A.M. *Trypanosoma cruzi* TcI and TcII transmission among wild carnivores, small mammals and dogs in a conservation unit and surrounding areas, Brazil. **Parasitology**, Cambridge, v. 140, n. 2, p. 160–170, 2013.

SCHALL, J.J. Parasite-mediated competition in Anolis lizards. **Oecologia**, Berlin, v. 92, n. 1, p. 58–64, 1992.

SISTEMA INTERNACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE ESPÉCIES. **Ocelot (*Leopardus pardalis*) Physiological Reference Ranges (both sexes, all ages)**. Apple Valley: ISIS, 2002.

SMITH, K.F.; ACEVEDO-WHITEHOUSE, K.; PEDERSEN, A.B. The role of infectious diseases in biological conservation. **Animal Conservation**, Cambridge, v. 12, n. 1, p. 1–12, Feb. 2009.

SUTTON, J.; TOEWS, C.J.; WARD, G.R.; FOX, I.H. Purine metabolism during strenuous muscular exercise in man. **Metabolism**, Amsterdam, v. 29, n. 3, p. 254–260, 1980.

THOMPSON, R.C.A.; LYMBERY, A.J.; SMITH, A. Parasites, emerging disease and wildlife conservation. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v. 40, n. 10, p. 1163–1170, Aug. 2010.

THRALL, M.A. Classification of and diagnostic approach to anemia. In: THRALL, M.A.; WEISER, G.; ALLISON, R.W.; CAMPBELL, T.W. (Ed.). **Veterinary hematology and clinical chemistry**. 2nd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2012. p. 480-496.

TILEY, L.P.; SMITH-JR, F.W.K. Sepsis and bacteremia. In: _____. (Ed.). **Blackwell's five-minute veterinary consult: canine and feline**. 4th ed. Ames: Blackwell Publ., 2007. p. 1240-1241.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS. **Leopardus pardalis**. 2008. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/11509/0>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

VÁZQUEZ-MELLADO, J.; ALVAREZ HERNÁNDEZ, E.; BURGOS-VARGAS, R. Primary prevention in rheumatology: the importance of hyperuricemia. **Best Practice & Research. Clinical Rheumatology**, London, v. 18, n. 2, p. 111–124, Apr. 2004.

WIDMER, C.E.; HAGIWARA, M.K.; FERREIRA, F.; AZEVEDO, F.C.C. Hematology and serum chemistry of free-ranging jaguars (*Panthera onca*). **Journal of Wildlife Disease**, Ames, v. 48, n. 4, p. 1113–1118, 2012.

WIDMER, C.E.; AZEVEDO, F.C.C.; ALMEIDA, A.P.; FERREIRA, F.; LABRUNA, M.B. Tick-borne bacteria in free-living jaguars (*Panthera onca*) in Pantanal, Brazil. **Vector Borne and Zoonotic Diseases**, Larchmont, v. 11, n. 8, p. 1001-1005, May 2011.