



É possível integrar pecuária à conservação da biodiversidade? Estudo de casos de depredação de ovinos por onça-parda (*Puma concolor*)¹

Daniel G. Ubiali^{2*}, Bianca A. Weiss³, Bruno G. Ubiali⁴, Edson M. Colodel⁵, Carlos Valderrama-Vasquez⁶, Esteban P. Garrido⁶, Fernando R. Tortato⁷ e Rafael Hoogesteijn⁷

ABSTRACT.- Ubiali D.G., Weiss B.A., Ubiali B.G., Colodel E.M., Valderrama-Vasquez C., Garrido E.P., Tortato F.R. & Hoogesteijn R. 2018 [Is it possible to integrate livestock into biodiversity conservation? Case study of sheep depredation by puma (*Puma concolor*).] É possível integrar pecuária à conservação da biodiversidade? Estudo de casos de depredação de ovinos por onça-parda (*Puma concolor*). *Pesquisa Veterinária Brasileira* 38(12):2266-2277. Setor de Anatomia Patológica, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ 23890-000, Brazil. danielubiali@hotmail.com

In several parts of Latin America, the expansion of agriculture over the years has caused loss and reduction of wild fauna natural habitat. Recently, deaths of sheep and cattle have increased due to predation by large carnivores and the resulting retaliation by farmers on predators. Consequently, populations of these top predators have been reduced or have got even locally extinct, leading to imbalances on ecosystems, altered because of the carnivore effects on prey dynamics. The objective of this study is to analyse sheep depredation by puma (*Puma concolor*), in Central Brazil and in the Colombian Andes and point out preventive and mitigating measures that can be implemented in rural areas. From 2005 to 2014, we visited a ranch in Alto Paraguai, Mato Grosso, Brazil for diagnostic purposes and we compared the death of sheep from diseases and depredation attacks. In 2014, we visited a rural area in the central region of Departamento del Valle del Cauca, at 2814m of altitude in the Colombian Andes, to diagnose sheep predation, implement preventive measures, and evaluate their effectiveness. The results reveal that economic losses due to predation are critical on both studied regions and similar to losses by diseases in Mato Grosso state, Brazil. Thus, we recommend the integration of health management, preventive measures as well as mitigation of predatory attacks at the local scale and we discuss potential sustainable measures that can be locally implemented by farmers. Furthermore, we recommend that public policies should incorporate scientific results on human-wildlife conflicts to be effective, considering both livestock management and biodiversity conservation.

INDEX TERMS: Wild animals, livestock, conservation medicine, carnivore conservation, sheep diseases, diagnosis, *Puma concolor*, puma, predation, depredation.

¹ Recebido em 1 de julho de 2018.

Aceito para publicação em 13 de agosto de 2018.

² Setor de Anatomia Patológica, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Instituto de Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. *Autor para correspondência: danielubiali@hotmail.com

³ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Av. André Araújo 2936, Petrópolis, Manaus, AM 69067-375, Brasil.

⁴ Casa da Floresta Assessoria Ambiental. Av. Joaquina Morganti 289, Monte Alegre, Piracicaba, SP 13415-030.

⁵ Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Av. Fernando Corrêa da Costa 2367, Boa Esperança, Cuiabá, MT 78.068-900.

⁶ Panthera Colômbia, Bogotá, Cra. 19C #86-30. www.panthera.org

⁷ Panthera Brasil, Cuiabá, Mato Grosso, Caixa Postal 3203, 78060-970 30. www.panthera.org

RESUMO.- Em diversas partes da América Latina, a perda e diminuição do habitat natural de animais silvestres ocorre em função do aumento das atividades agropecuárias. Nos últimos anos o número de mortes de animais de criação por depredação tem aumentado, bem como a consequente retaliação aos predadores. Como resultado destas ações, ocorre à extinção ou redução das populações destes predadores de topo, provocando perdas ecológicas. Esse estudo teve como objetivo apontar medidas preventivas e mitigatórias da depredação de ovinos por onça-parda (*Puma concolor*). Através da análise de dois estudos de casos de depredação no Centro-Oeste brasileiro e na região dos Andes Colombianos, levantamos soluções alternativas sustentáveis para que

profissionais e criadores possam se prevenir desta ameaça ao rebanho ovino. Um estudo de caso foi realizado em fazenda no município de Alto Paraguai, Mato Grosso. Entre os anos 2005 e 2014 houve visitas na propriedade para diagnóstico de doenças e realizou-se estudo comparativo da quantidade de mortes por doenças com as mortes por depredação. No ano de 2010 ocorreu um ataque depredatório que resultou em morte de seis ovinos. Em 2014, realizou-se um estudo na região central do *Departamento del Valle del Cauca*, há 2814m de altitude nos Andes colombianos, para diagnosticar a depredação de gado na região e implementar medidas para prevenir sua ocorrência e avaliar sua eficácia. No total, foram implementadas medidas anti-depredação sobre oito propriedades, e entre elas, um curral com cerca elétrica para ovelhas foi implementada em uma fazenda no município de Tuluá. Os resultados mostram que as perdas econômicas por depredação são graves nas duas regiões estudadas e se equiparam a perdas por doenças no estudo de caso em Mato Grosso, Brasil. Portanto recomenda-se a combinação entre o manejo sanitário, métodos de prevenção e, se necessário, mitigação de ataques depredatório. Além disso, legisladores devem se associar a pesquisadores para traçar estratégias efetivas para esse sério problema na América Latina.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Animais selvagens, pecuária, medicina da conservação, conservação de carnívoros, doenças de ovinos, diagnóstico, *Puma concolor*, onça-parda, depredação, depredação.

INTRODUÇÃO

Na América Latina, a expansão da agropecuária resulta na fragmentação e perda de *habitats* de animais como a onça-parda (*Puma concolor*) e a onça-pintada (*Panthera onca*) (Calaça et al. 2010). Esses felinos desempenham o papel de predadores de topo da cadeia alimentar e necessitam de extensas áreas para sobreviver (Caruso et al. 2015). O hábito alimentar está ligado à disponibilidade de presas, disponibilidade de habitat adequado e variações sazonais. É importante ressaltar que características do *habitat* e ações humanas intensas são capazes de interferir na dieta desses felinos (Schulz et al. 2014). A conversão do *habitat* natural para agricultura e formação de pastagens tem gerado perda de biodiversidade animal e, conseqüentemente, depredação de herbívoros domésticos por felinos silvestres (Novack et al. 2005, Palmeira et al. 2008), fato que ocorre em diversas partes do mundo e está associado a fatores ecológicos, sócio econômicos e políticos (Polisar et al. 2003, Graham et al. 2005). Como uma tentativa de solução à depredação, tem sido comum pecuaristas eliminarem predadores (Zimmermann et al. 2005, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2010), atividade que ameaça severamente populações selvagens desses carnívoros (Schulz et al. 2014).

A biodiversidade do Brasil e Colômbia é reconhecida mundialmente pela riqueza de fauna e é objeto de grande interesse em vários setores. Portanto, é importante utilizar estratégias alternativas para a preservação da diversidade biológica (Machado et al. 2016). A onça-parda (*Puma concolor*) ocorre desde o sul do Chile até o Canadá e no Brasil a espécie pode ser encontrada em uma variedade de *habitats* incluindo florestas de baixa altitude, florestas montanas, campos e pântanos (Nielsen et al. 2015) Algumas de suas presas naturais são animais silvestres como capivaras, veados, tatus e emas (Crawshaw & Quigley 2002) ou animais domésticos como

os ruminantes e equídeos (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011, Tortato et al. 2015). A onça-pintada (*Panthera onca*) ocorre desde a Argentina até os Estados Unidos, com a maior parte das populações concentradas na Bacia Amazônica (Quigley et al. 2017) devido à forte associação da espécie com a presença de cursos d'água (Jackson & Nowell 1996). Alimenta-se de presas grandes como a capivara, cervos-do-pantanal, jacarés, veados-mateiros e de presas de porte menor como queixadas, porcos selvagens e tamandús, além de ser um importante predador de animais de interesse pecuário (Campos Neto et al. 2011, Tortato et al. 2015). A espécie necessita de vasto território de vegetação natural para sua sobrevivência (Terborgh et al. 2001, Angelo et al. 2011), o que faz com que a perda populacional seja muito mais acelerada quando comparada com a perda de remanescentes naturais (Quigley et al. 2017).

O acesso humano ao *habitat* (Terborgh et al. 2001) das onças aumenta de acordo com o avanço do desmatamento. Com isso ambas espécies de felinos são perseguidas, seja por retaliação ao abate de criações domésticas ou por motivo cultural, geralmente associado ao medo. Os prejuízos econômicos causados por depredação podem ser equiparados às perdas causadas por doenças de herbívoros domésticos (Hoogesteijn et al. 1993, Palmeira et al. 2008). Portanto, o manejo preventivo da depredação deve ser aplicado conjuntamente a medidas de sanidade animal em cada fazenda, para minimizar danos ambientais e econômicos (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2010, 2011). Enfrentamentos entre humanos e predadores selvagens têm sido estudados no âmbito da conservação da biodiversidade (Jackson & Nowell 1996, Conforti & Azevedo 2003, Zimmermann et al. 2005, Santos et al. 2008, Schulz et al. 2014), fornecendo informações importantes para o gerenciamento local de tais conflitos (Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011, Marchini et al. 2011).

Neste trabalho o conceito **predação** é atribuído ao ataque e consumo de presas naturais ou silvestres (por exemplo cervos, queixadas, antas, capivaras e jacarés) por carnívoros (por exemplo felinos, caninos, ursos, águias). O conceito de **depredação** é o ataque e consumo de animais domésticos (por exemplo ovinos, caprinos, bovinos e equinos) por qualquer espécie de carnívoro (Palmeira et al. 2008, Schulz et al. 2014). A literatura científica veterinária sobre depredação de onças a criações animais é escassa. Portanto, são objetivos deste trabalho: 1) Listar as causas de mortalidade em um rebanho ovino entre 2005 e 2014 em uma fazenda no Estado de Mato Grosso, Brasil. 2) Relatar e descrever dois estudos de caso de ataque depredatório de *P. concolor* a ovinos em fazendas no Brasil e na Colômbia e 3) Discutir soluções e alternativas sobre ataques de carnívoros silvestres a animais de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo 1. Mato Grosso, Brasil. Propriedade localizada no município de Alto Paraguai, Mato Grosso, Brasil, na bacia do Rio Paraguai, próximo de seus afluentes, Rio Lavrinha e Rio Curupira e da Serra das Araras. O bioma local é o Cerrado, e o uso do solo consiste em pastagens para ovinos e bovinos, com *Brachiaria brizantha* (Poaceae) como forrageira predominante. O rebanho de ovinos da raça Santa Inês era composto por cerca de 60 a 100 animais e o rebanho de bovinos Nelore era de cerca de 30 animais durante o período de estudo (2005-2014). A propriedade possui 25 hectares de vegetação natural na forma de matas de galeria. No entorno

há um assentamento com propriedades de pecuária e agricultura familiar de médio porte. Existem também, nas proximidades, fazendas de grande porte de pecuária extensiva com gado para corte predominante da raça Nelore.

Em sete de fevereiro de 2010 ocorreu um ataque depredatório que resultou em morte de ovinos. Foram encontrados mortos, durante o período da manhã, seis ovinos que estavam alojados em um recinto móvel de 15x15m, com 1,5m de altura, feito com tubos metálicos e tela de arame (Fig.1). Realizou-se necropsia em cinco ovelhas e coleta de amostras de diversos órgãos, que foram fixados em formalina a 10% e processadas rotineiramente para histopatologia no Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Em uma das ovelhas submetidas à necropsia, realizou-se maceração das vértebras cervicais. A carcaça de uma ovelha consumida pelo predador foi avaliada macroscopicamente sem manipulação e mantida na posição na qual foi encontrada em solicitação dos proprietários (Fig.3A-C).

Entre os anos 2005 e 2014 realizou-se visitas na mesma propriedade para coleta de dados sanitários do rebanho de ovinos e realização de necropsias para diagnóstico de doenças. Foram também realizadas entrevistas com os proprietários para coleta de dados referentes ao manejo sanitário dos ovinos e a ocorrência de ataques de onça-parda a ovinos. Adicionalmente, realizou-se consulta com patologista e clínicos de animais de produção do Brasil para avaliar qual a situação em outras regiões do país.

Área de estudo 2. Andes Colombianos, Colômbia. Em 2014 a fundação *Panthera* em convênio com a *Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca* (CVC) realizaram um estudo de diagnósticos sobre a depredação nesta região para implementar medidas anti-depredação e avaliar a efetividade dessas medidas. A região possui topografia acidentada e a principal atividade pecuária é a bovinocultura leiteira. Há também uma considerável produção de ovinos para produção de carne e lã. Implementaram-se medidas em oito propriedades; em uma delas se construiu um curral anti-depredação para ovelhas na fazenda *El Silencio* (município de Tuluá, localizado na região central do departamento do Vale do Cauca (N3°55'11.3", W75°55'24.9"), a 2814m de altitude nos Andes Colombianos. Nesta propriedade, o proprietário afirmou que cinco ovelhas foram mortas por depredação por onça-parda nos últimos dois anos e afirmou que não teve perdas de bovinos.

Nas oito fazendas, foram coletadas informações e instalaram-se armadilhas fotográficas. Em casos de depredação eram realizadas a avaliação macroscópica das presas através de exame de necropsia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relato de ataque de onça-parda (*Puma concolor*) em Mato Grosso, Brasil

Na manhã do dia sete de fevereiro de 2010, seis ovinos, alojados em um recinto móvel de 225m² para rotação de pastagens (Fig.1A), foram encontrados mortos (Fig.1B).

À necropsia dos outros cinco ovinos, mortos pelo predador, observaram-se bom estado nutricional e peso estimado de 30-35kg. Nos cinco havia perfurações cervicais dorsal (n=2), ventral (n=2) e dorso lateral (n=1), em média estimada de 4cm entre as perfurações (Fig.2A-C) associada aos dentes caninos à do felino, variaram entre as regiões. A maceração das vértebras cervicais revelou perfurações vertebrais (Fig.2D). Notou-se também incisões na pele causadas pelas garras (Fig.2E). Ao exame interno havia equimoses e sufusões no tecido subcutâneo e músculos esqueléticos (Fig.1F) e moderada quantidade de espuma na traqueia. Nas cinco ovelhas, nenhum tecido foi consumido pela onça-parda.

Uma das ovelhas mortas no recinto estava em decúbito lateral esquerdo e carcaça parcialmente consumida pelo predador (Fig.3A). A cabeça e o pescoço estavam íntegros. O esterno, o gradil costal direito, o coração e pulmões e parte do gradil costal esquerdo estavam ausentes (Fig.3B). A cavidade abdominal estava aberta com ausência dos músculos da parede abdominal. No interior da carcaça observou-se apenas rúmen, retículo, omaso e abomaso, os quais estavam dilatados com timpanismo pós-mortal e o retículo se projetava para a cavidade torácica. Não foram encontradas na carcaça as demais vísceras das cavidades abdominal e pélvica. Também estavam ausentes os músculos do membro posterior direito (Fig.3C). No dia do ataque, somente a carcaça deste ovino foi parcialmente consumida pela onça-parda.

No dia seguinte a onça-parda retornou ao local da carcaça e foi abatida por caçadores contratados para tal fim. Os autores são expressamente contrários ao abate de carnívoros silvestres e somente reportam o fato, afim de manter a descrição dos eventos de maneira imparcial. A Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967 dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. O Artigo 1º protege a fauna silvestre, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha (Brasil 1967).



Fig.1. (A) Ovinos mantidos em recinto antes do ataque de *Puma concolor*, janeiro de 2010. (B) Carcaças de cinco ovelhas após ataque depredatório de *Puma concolor* a ovinos. Alto Paraguai, MT, fevereiro de 2010.



Fig.2. Lesões em ovinos atacado por *Puma concolor* no estado de Mato Grosso, Brasil, em fevereiro de 2010. (A-C) Feridas perforantes na região cervical atlanto-axial dorsal. (D) Perfuração de vértebras cervicais. (E) Feridas perforantes na região cervical atlanto-axial dorsolateral e hemorragia. (F) Músculos cervicais com sufusão da região submandibular à região cervical profunda.

Outros casos de depredação, dos quais não foi possível serem realizadas necropsias, o diagnóstico foi baseado nos sinais característicos deixados nas presas (Hoogesteijn et al. 1993). Os diagnósticos realizados nesta mesma propriedade entre 2005 e 2014 estão apresentados no Quadro 1 e os casos de depredação representaram 46% das mortes no período estudado. As principais doenças diagnosticadas nesta propriedade foram a calcinose enzoótica (Guedes et al. 2011) e a pitiose rinofacial (Ubiali et al. 2013).

Relato de ataque de onça-parda (*Puma concolor*) na Colômbia, nos Andes Colombianos

Através das armadilhas fotográficas, a onça-parda foi registrada na região estudada em um evento depredatório de uma ovelha foi confirmado na fazenda *El Silencio* (Fig.4A-C). Da mesma forma a necropsia foi executada no indivíduo predado e se confirmou a depredação com a evidência de extensas hemorragias na musculatura e tecido subcutâneo da região cervical da ovelha, assim como feridas circulares



Fig.3. (A) Carcaça de ovelha parcialmente consumida por *Puma concolor*. Alto Paraguai, MT. Fevereiro de 2010. (B) No tórax observa-se ausência dos pulmões e coração, porções distais das costelas, músculos intercostais, cartilagens costais, esterno. O retículo foi intocado pelo predador e estava deslocado para a cavidade torácica. (C) Membro posterior direito com exposição do fêmur e da tíbia e ausência dos músculos esqueléticos.



Fig.4. Ataque depredatório de onça-parda a ovinos registrado com armadilhas fotográficas pela equipe da *Panthera* Colômbia nos Andes Colombianos, em 3.000m de altitude. (A) Onça-parda se deslocando em direção ao cercado dos carneiros. (B) Onça-parda com uma ovelha mordida na garganta. (C) A onça-parda regressou ao local do ataque depredatório para consumir a carcaça da ovelha.

Quadro 1. Diagnósticos clínico-patológicos em ovinos em comparação com depredação

| Diagnóstico | Mortes (n ^o) | Período |
|--|--------------------------|-----------|
| Depredação | 41 ^a | 2005-2014 |
| Calcinose enzoótica | 30 ^b | 2005-2010 |
| Pitiose rinofacial | 9 ^c | 2006-2012 |
| Aborto por causa indeterminada | 2 | 2009 |
| Broncopneumonia purulenta | 1 | 2009 |
| Empiema basilar | 1 | 2009 |
| Intoxicação por <i>Brachiaria brizantha</i> | 1 | 2009 |
| Osteomielite abscedativa e compressão de medula espinhal | 1 | 2009 |
| Doença renal policística | 1 | 2010 |
| Urolitíase obstrutiva | 1 | 2010 |
| Linfadenite caseosa | 1 | 2011 |

^a Cinco casos com diagnóstico pela necropsia e em 36 o diagnóstico foi baseado no histórico de sinais característicos deixados nas presas conforme Hoogsteijn et al. (1993). ^b Guedes et al. (2011). ^c Ubiali et al. (2013).

de pele compatíveis com mordedura do felino. Nesta ovelha predada foi constatado que o felino abriu a cavidade abdominal e consumiu as vísceras, assim como consumiu o músculo esquelético do coxal e membros posteriores.

Devido aos resultados e à análise da fazenda, foi recomendado implementar um curral para abrigar as ovelhas à noite com cercas elétricas de estrutura anti-depredação para protegê-las durante os horários de maior atividade desses grandes felinos. O curral foi construído perto da casa e, durante dois anos após a sua implementação, não houve depredação, com a exceção de um evento noturno de depredação, por falha humana, pois as ovelhas não foram fechadas no curral durante

a noite. Infelizmente depois de dois anos, houve mudanças na gestão da fazenda, e decidiram abandonar o manejo do curral anti-depredação com cerca elétrica das ovelhas para protegê-las durante a noite no curral. Após essas mudanças na fazenda ocorreram três eventos de depredação durante um período de três meses; a onça-parda predou a totalidade das ovelhas desta fazenda.

Embora o abandono do projeto não tenha sido positivo, a gestão do curral anti-depredação realizada durante dois anos, a confirmação por armadilhas fotográficas, a necropsia realizada e os eventos depredatório registrados após descontinuar a medida anti-depredação, confirmaram

a eficiência dessa estratégia, para minimizar as perdas causadas pela depredação de ovinos. Portanto essa medida pode ser implantada em fazendas de pecuária com intuito de evitar o conflito e a consequente caça de grandes felinos por retaliação.

Levantamento da situação junto a patologistas e clínicos no Brasil

Realizamos consultas junto aos patologistas ou clínicos de animais de produção, Professor de Clínica de Ruminantes, Carlos E.P. Santos, da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Professor de Patologia Veterinária Ricardo A.A. Lemos, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Professor de Patologia Veterinária, Luciano da Anunciação Pimentel, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), o Professor de Patologia Veterinária David Driemeier da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Professora Josi Seixas da Universidade Federal de Lavras (UFLA) com o objetivo de obter informações adicionais a respeito de casos de depredação a animais domésticos.

O Professor Carlos Santos afirmou ter registros visuais de felinos selvagens que tendem a atacar e matar sem consumo da presa. Foi relatado ataques por onça-parda no Pantanal mato-grossense na região do Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento/MT. Na ocasião um bezerro foi atacado, outros ataques também ocorreram, mas na zona rural do município de Poconé/MT, onde um potro foi atacado por uma onça-parda. O potro não morreu porque a mãe o defendeu com vigorosos coices, embora tenha sido registrado marcas de garra no dorso da égua e dias depois houve formação de tecido de granulação nas lesões de pele. Na mesma região houve um outro ataque por onça-pintada a 15 bezerros. Em Apicás/MT dois potros foram atacados por onça-parda e pintada. A carcaça de um dos potros foi parcialmente recoberta por folhas e o esterno foi consumido, mais tarde o informaram que na primeira ocasião a onça-pintada parida foi a responsável pelo ataque e na segunda a onça-parda. Em outras regiões do estado de MT, também há relatos de ataques por cães domésticos a ovinos nas cidades de Santo Antônio do Leverger (duas ovelhas), Cuiabá/MT, distrito de Bandeira (quatro ovelhas) e Nossa Senhora da Guia (cinco ovelhas). Além dos casos citados, o professor Carlos confirmou ter tido acesso a outros históricos de depredação de animais domésticos, com maior incidência na região norte do estado, mais especificamente Sinop, Alta Floresta e Apicás (Santos 2017).

O Professor Ricardo Lemos também verificou históricos de depredação por cães domésticos. Dois casos a ovinos, ambos no rebanho da faculdade, no Hospital Veterinário da UFMS; apesar dos prejuízos importantes, ele entende que são casos esporádicos na rotina de diagnóstico. Outro caso foi relatado em bovinos de uma propriedade rural do município de Campo Grande/MS. O professor informou não haver históricos de depredação por grandes felinos (onças), embora veterinários de campo e produtores já tenham relatado esse tipo de ocorrência (Lemos 2017).

O Professor Luciano Pimentel confirmou um histórico de ataques de cães domésticos a ovelhas em Cruz das Almas no Recôncavo da Bahia, através da necropsia, o professor considera haver uma média anual de dois casos de depredação a animais domésticos (Pimentel 2017).

O Professor David Driemeier também verificou no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS através de históricos clínicos e necropsias que houve casos de depredação por cães a cabras e ovelhas (Driemeier 2017).

A professora Josi Seixas afirmou que no *campus* da UFLA, em Lavras/MG, especialmente nos setores de ovinocultura e caprinocultura há relatos de casos esporádicos de ataques de cães às criações, que por vezes são animais em experimentação. Em um destes episódios foram encaminhados ao Setor de Patologia Veterinária nove ovinos para necropsia. As principais lesões foram perfurações puntiformes e lacerações de pele, associadas a hemorragia e edema subcutâneo e muscular. As lesões mais graves na região cervical, lombar, inguinal ou perianal. Em alguns casos, além das lacerações musculares houve também perfurações de órgão como traqueia. E embora não seja um problema frequente há de se considerar o impacto que estes casos podem representar para os proprietários envolvidos. Além de insegurança e perdas econômicas, neste caso houve ainda grande transtorno para os pesquisadores (Seixas 2017).

Condições associadas aos ataques

Uma crendice que dificulta muito a conservação de grandes felinos selvagens na América Latina, especialmente enraizada em populações rurais, é que eles são perigosos e atacam seres humanos. Embora inúmeros casos, na África e na Ásia, de grandes felinos do gênero *Panthera* (leão, tigre e leopardo) predarem humanos, casos de ataques de onças a humanos são raros (Campos Neto et al. 2011, Hoogesteijn et al. 2016d), pois os grandes felinos americanos evitam confrontos e os humanos não estão incluídos na dieta de onças pintadas ou pardas (Hoogesteijn et al. 2016d). Campos Neto et al. (2011) relataram três casos de ataque de onça-pintada a humanos no estado de Mato Grosso, nos quais dois pacientes sobreviveram aos ataques e um morreu. A imensa maioria dos ataques de felinos americanos se deve ao fato de estarem se defendendo, feridos ou encurralados em situações de caça. Os grandes felinos estão no continente americano há cerca de 150-200.000 anos, mas aparentemente a escolha de fuga à predação de humanos se deve a provável chegada e dispersão de humanos no continente (há 20-30.000 anos) já caçadores hábeis, armados e capazes de se defender. Mais detalhes são descritos na revisão de Hoogesteijn et al. (2016d).

O desequilíbrio no ecossistema pode ser considerado um dos principais fatores relacionados aos casos de depredação por carnívoros selvagens sobre criações de animais domésticos. Áreas de pastagens localizadas próximas a matas representam locais onde a depredação é esperada (Pitman et al. 2002). Essa condição foi constatada nas propriedades estudadas no Brasil e na Colômbia.

Os ataques depredatórios podem causar mortes isoladas de grandes animais ou mortes de grupos de pequenos ruminantes como no presente relato. O fato de a onça ter consumido apenas uma carcaça dos seis ovinos abatidos no caso em Mato Grosso, Brasil, mostra o comportamento oportunista do predador devido ao porte e à vulnerabilidade das presas confinadas em um recinto de 225m². Tal comportamento tem como base o instinto de sobrevivência do predador, também pode ser atribuído à intenção de consumo da presa posteriormente ao ataque, às supostas exigências nutricionais da família do predador ou pela influência da perseguição de

outros carnívoros oportunistas (Elbroch et al. 2014). O retorno à presa é um comportamento característico da onça-parda. Além disso, o felino predador pode alimentar-se do animal abatido por até quatro dias (Schaller & Crawshaw 1980).

Pumas matam com mordidas na região cervical dorsal causando fraturas vertebrais ou por sufocamento através de mordida e compressão traqueal (Verdade & Campos 2004). Nos ataques depredatórios deste relato, a *causa mortis* de cinco ovelhas as duas situações foram observadas; observaram-se lesões em vértebras cervicais e sufusão em região ventro-cervical. Marchini et al. (2011) pontuaram que nas presas mortas por onças-pardas há lesões de pele perfurantes causadas pelos dentes na região cervical e lesões incisivas causadas por marcas aleatórias de garras (Marchini et al. 2011), essas lesões foram observadas nos cinco ovinos submetidos à necropsia no presente estudo; assim através de exame de necropsia, foi possível observar que essas lesões de pele estavam associadas a hemorragias subcutâneas e musculares. Ressalta-se a importância de realizar a necropsia para confirmar os casos de depredação ou diagnosticar outras doenças (Wobeser 1996, Peixoto & Barros 1998).

Diagnósticos diferenciais

Durante exame *post-mortem* de animais com suspeita de depredação é importante avaliar possíveis fragilidades da presa, como doenças do aparelho locomotor ou desnutrição, assim como a possibilidade de morte por outras causas com posterior consumo da carcaça pelo predador (Hoogesteijn et al. 1993). Ações predatórias por urubus (*Coragyps atratus*) também podem ocasionar perdas significativas em bezerros recém-nascidos ao bicar o umbigo e os olhos, caso as vacas não os protejam efetivamente (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011). Aves de rapina em geral podem lacerar parcialmente carcaças de animais mortos por causas diversas, no entanto as aves consomem apenas tecidos moles, enquanto na depredação por mamíferos há evidências de consumo de ossos.

O caso de depredação em Mato Grosso, ocorreu provavelmente devido à fragilidade dos ovinos, especialmente por se tratar de um ambiente cercado próximo à mata (Fig.1). Os bovinos de cria geralmente não são predados por onça-parda (Verdade & Campos 2004, Zimmermann et al. 2005), o que foi também constatado nesta propriedade. Estudos de causas de mortes em fazendas de cria de bovinos na Venezuela revelaram perdas de bezerros por diversas causas incluindo flebite e poliartrite, raiva, carbúnculo sintomático, desnutrição, afogamentos, acidentes de manejo ou transporte, acidentes ofídicos e roubo. Nessas fazendas, as mortes anuais de bezerros atribuídas à depredação variaram entre 6-30% e o diagnóstico foi baseado nos sinais característicos apresentados pelas presas (Hoogesteijn et al. 1993). Tortato et al. (2015) avaliando as perdas anuais no rebanho em uma fazenda no Pantanal relatam uma perda máxima de 2.8% do rebanho bovino provocadas por ataques de onças-pintadas, principalmente bezerros ou garrotes com peso entre 26kg e 360kg.

Os cães domésticos (*Canis familiaris*) também podem atacar ovinos, caprinos, bezerros ou potros; grande parte desses ataques geralmente é atribuída a predadores selvagens (Pitman et al. 2002). As matilhas que realizam esses ataques não necessariamente precisam ser asselvajadas (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011). Na Universidade Federal Rural do Rio de

Janeiro (UFRRJ) diversos ataques de cães a ovinos e caprinos entre os anos de 2004 e 2010 foram observados (Tokarnia 2015). No município de Quatis, RJ, eventos depredatórios de diversos cães domésticos a bezerros em fazendas de cria de vacas Nelore causaram sérios prejuízos econômicos (Galvão 2015). Os cães normalmente causam lesões nas regiões cervical, escapular e orelhas das presas (Verdade & Campos 2004). Ao contrário das onças-pardas, os cães atacam também a região posterior das ovelhas, com evidências de mordidas antes da morte das presas. Por ser uma espécie doméstica, os cães não são eficientes durante o ataque. Muitas vezes a presa não morre pelo ataque dos cães e nos casos de morte, geralmente pouca ou nenhuma parte da carcaça é consumida pelos cães (Pitman et al. 2002, Verdade & Campos 2004). Os ataques depredatórios causam sinais macroscópicos característicos nas presas e remetem a achados epidemiológicos e situações peculiares, nas quais as demais causas de morte são facilmente descartadas e podem ser apenas remotamente consideradas como diagnóstico diferencial.

ESTRATÉGIAS PARA DIMINUIR A DEPREDÇÃO DE ANIMAIS DOMÉSTICOS

Descrevem-se os principais métodos de manejo *in loco* que podem ser utilizados por criadores de animais com objetivo de minimizar ataques depredatórios, considerando-se também aspectos produtivos (Jackson & Nowell 1996, Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2007, 2008, 2010, 2011, Hoogesteijn et al. 2016b, Cavalcanti et al. 2011, Marchini et al. 2011). Separaram-se as técnicas em preventivas e mitigatórias, sendo as preventivas importantes para propriedades rurais com criação de animais de uma forma geral e as mitigatórias mais importantes para propriedades que já tenham histórico de depredação por animais silvestres.

Não existe uma técnica totalmente eficaz, assim se recomenda utilizar uma combinação de métodos, que variam de acordo com a região e as condições socioeconômicas e ambientais de cada propriedade rural. Nota-se que é importante priorizar sempre as técnicas preventivas e as mitigatórias adicionalmente, caso somente as preventivas não sejam suficientes para reduzir de forma significativa a depredação. Vale ressaltar que os felinos predadores têm grande capacidade de adaptação, podendo se habituar a algumas das técnicas abaixo mencionadas. Portanto, as recomendações têm como objetivo minimizar os ataques depredatórios, o que não significa, necessariamente, que os mesmos deixarão de ocorrer.

Medidas preventivas

Conservação da vegetação e da fauna nativa e corredores de vegetação. O desmatamento total de uma fazenda, ao contrário do que alguns produtores rurais acreditam, não soluciona o problema de depredação atribuído aos felinos silvestres. Ao contrário, o ato de não conservar áreas de vegetação nativa como reservas legais e áreas de preservação permanente (APPs) pode aumentar o problema de depredação em fazendas devido à diminuição das populações de presas silvestres (Marchini et al. 2011), que são preferidas por onças como capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), cateto (*Pecari tajacu*), queixada (*Tayassu pecari*), anta (*Tapirus terrestris*) e jacarés (Família Alligatoridae), além de outros animais menores como tatus, iguanas, tejus e pequenos roedores (Quigley et al.

2017, Nielsen et al. 2015) o que indica a importância da conservação de habitats naturais e da prevenção da caça desses animais também para a minimização de ataques a animais domésticos (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011).

Evitar áreas de risco. Os sistemas de pastejo rotacionado que incluem uma “praça” ou área central equipada com bebedouros e cochos de sal mineral ou suplementos podem gerar ótimos resultados produtivos, comparando-se com sistemas de pastejo extensivo. A área central deve ser alocada em áreas distantes de florestas para evitar a concentração dos animais domésticos em locais onde os predadores possam atacá-los com facilidade; ou deve ser rodeada de cercas elétricas com desenho anti-depredação).

Devido à presença de área central, o contato do rebanho com os responsáveis pelo manejo dos animais é frequente. Dessa maneira, torna-se possível quantificar a mortalidade com maior precisão e investigar as causas de morte no rebanho. Esse tipo de sistema pode ser circundado por cercas elétricas para repelir os felinos (Castaño-Urbe et al. 2016). Em áreas inundáveis, o deslocamento dos animais para áreas altas durante a época de cheias evita que os rebanhos fiquem isolados e enfraquecidos pelas inundações, o que os torna mais frágeis e suscetíveis à depredação (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011).

Programa sanitário. Grande parte das perdas em propriedades pecuárias acontece em decorrência da falta de planejamento. As boas práticas de manejo incluem a identificação individual dos animais, o registro de entrada e saída, assim como as anotações de ocorrência de eventos ou morte de animais. As causas das mortes de animais de produção devem ser investigadas a fim de se programar medidas de controle e profilaxia (Cruz et al. 2011, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2014). Sabe-se que na bovinocultura a mortalidade por doenças causadas pelo consumo de plantas tóxicas, botulismo e raiva são os principais problemas sanitários (Tokarnia et al. 2012).

Nos principais levantamentos de causas de morte em ovinos (Rissi et al. 2010, Almeida et al. 2013), caprinos (Rosa et al. 2013, Bassuino et al. 2018), bovinos (Lucena et al. 2010, Rondelli et al. 2017) e equinos (Pierezan et al. 2009, Marcolongo-Pereira et al. 2014) no Brasil; nenhum caso de

depredação foi registrado. Nas duas regiões estudadas neste trabalho os casos de depredação de ovinos por onça-parda causaram sérios prejuízos econômicos, evidenciando que as condições ambientais eram favoráveis para os ataques.

No que se refere aos rebanhos de cria de bovinos, há grande queixa de morte de bezerros por ataque de onças. No entanto se avalia que as maiores perdas em fazendas de bovinos de cria são decorrentes de doenças, como as que causam aborto. O diagnóstico das causas de aborto deve ser baseado na coleta e envio do feto e placenta para equipe de patologistas para realizar o exame de necropsia e complementares (Antoniassi et al. 2013). Esses diagnósticos, juntamente com os dados sistematizados do programa sanitário, permitem que o pecuarista controle seu rebanho de acordo com as reais causas de perdas e faça esforços profiláticos significativos priorizando as principais causas de perdas econômicas.

Tipo de produção pecuária. Bovinos acima de um ano de idade são presas menos frequentes, portanto, a recria e a engorda são opções produtivas com menor risco de perdas por depredação que a cria, por evitarem a presença de bezerros (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011).

Uso estratégico de cercas. Sempre que possível deve-se cercar áreas de mata ou floresta para impedir a entrada do gado, que pode se tornar uma presa vulnerável nessas áreas (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011, 2014). Cercas elétricas (especialmente desenhadas para evitar a entrada dos felinos e a saída das criações domésticas) podem diminuir a depredação de animais domésticos, podendo ter alta eficácia em algumas situações (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2014, Hoogesteijn et al. 2016b). Para que evitem a passagem de felinos, as cercas elétricas devem ser utilizadas em áreas pequenas como currais de fechamento noturno, piquetes pequenos, piquetes maternidade ou áreas com histórico de depredação. Deve-se considerar que, assim como os animais de criação, os animais silvestres aprendem a evitar cercas elétricas. Contudo, os felinos têm maior capacidade de adaptação para invadir as áreas cercadas, o que ressalta a necessidade de considerar um profissional capacitado para realizar o planejamento e a instalação das cercas elétricas (Cavalcanti et al. 2011), e que sejam especialmente desenhadas com essa finalidade



Fig.5. (A) Curral anti-depredação com cerca elétrica, como uma amostra do que pode ser feito de forma efetiva para controlar a depredação. Vereda Santa Lucia, Municipio Tuluá, Cordillera Central, Valle del Cauca, Colombia. (B) Detalhe da cerca em funcionamento, com oito fios eletrificados e as ovelhas no interior do curral anti-depredação.

(Valderrama-Vásquez et al. 2016, Hoogesteijn et al. 2016b). Observe na Figura 5 o diagrama de cerca elétrica.

Estação de monta e pastos de maternidade.

O estabelecimento de estação de monta de curta duração em bovinos (2 a 4 meses), além de melhorar a eficiência dos resultados pecuários em animais de cria, permite que os piquetes maternidade sejam alocados em áreas com pouco ou nenhum problema de depredação e em curto período de controle mais intensivo (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011). Adicionalmente, é importante manter vacas paridas e seus bezerros até os 3 meses de idade em pastos limpos e longe de áreas de florestas, em locais que possam ser supervisionados frequentemente (Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011). Experiências da Costa Rica demonstram que em áreas com depredação somente por onças-pardas, a depredação pode ser controlada utilizando sinos nos pescoços de um mínimo de 25% dos bezerros (Corrales-Gutiérrez et al. 2016a).

Currais de confinamento noturno. O fechamento de animais durante a noite e perto de habitações humanas, pode ser aplicado, principalmente em pequenas propriedades. Essa medida se torna mais eficiente aliada ao uso de iluminação, cães de guarda e cercas elétricas. O manejo se intensifica e os animais se habitam a essa prática, que pode ser associada com o fornecimento de sal mineral ou suplementação proteico-energética. Contudo essa prática deve ser bem planejada, com utilização de instalações protegidas contra os predadores, para que estes não consigam invadir os currais e matar diversos animais em um só ataque (Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011, 2014).

Medidas mitigatórias

Reconhecer o predador. Devem-se identificar os sinais de animais predados por felinos e diferenciar dos ataques por cães ou outros predadores. Tanto os felinos quanto os cães deixam certos rastros característicos como pegadas (Aranda 1994, Shaw 1990), fezes e pelos, que podem fornecer informações sobre a espécie (Fig.6) (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011).

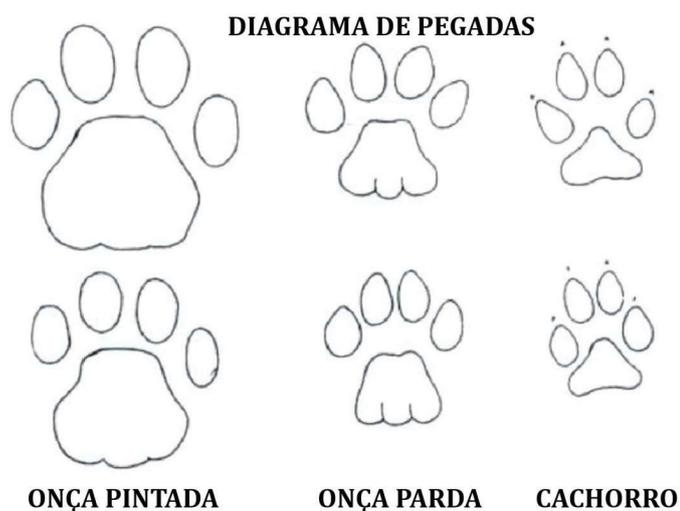


Fig.6. Diagrama de pegadas. Hoogesteijn & Hoogesteijn (2011) modificado de Shaw (1990), Aranda (1994). A linha superior mostra as pegadas das patas dianteiras e a linha inferior mostra as pegadas das patas traseiras de onça-pintada, onça-parda e cão.

A necropsia pode ser um método auxiliar na detecção do predador, através de lesões em regiões anatômicas que mais frequentemente os predadores atacam (Wobeser 1996, Peixoto & Barros 1998, Pitman et al. 2002).

Eliminação de carcaças. Carcaças de animais mortos por diversas causas devem ser eliminadas para evitar que felinos se aproximem para se alimentar e possivelmente possam preda outros animais da mesma fazenda (Hoogesteijn et al. 1993). Tal medida é recomendada adicionalmente, como profilaxia para o botulismo (Curci et al. 2007).

Cães pastores. O uso de cães pastores foi muito eficaz na prevenção de problemas de depredação de ovinos e caprinos por onça-parda. No entanto os resultados não foram satisfatórios na prevenção de ataques por onça-pintada em rebanhos de bovinos mantidos em sistema extensivo (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011). A manutenção de cães para dar alarme é aconselhada quando utilizadas raças de grande porte e em grande número. É aconselhado o uso de ao menos cinco cães, que devem ficar contidos numa área próxima à possível área de acesso dos predadores (Pitman et al. 2002).

Animais defensivos. Os bovinos têm comportamento gregário, ou seja, vivem em grupos e há uma hierarquia social, na qual bovinos dominantes geralmente são machos com idade avançada. A presença de alguns bovinos experientes, preferencialmente com chifres, ensina ao grupo de animais jovens como se defender de ataques depredatórios. Pode-se, também, utilizar sino em alguns bovinos com a intenção de usar o som para afastar os felinos (Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011).

Búfalos e raças bovinas nativas. Os bubalinos (*Bubalus bubalis*) de uma maneira geral, diferentemente de algumas raças bovinas, apresentam comportamento defensivo contra predadores. Os bovinos taurinos e zebuínos foram domesticados há pelo menos 7.000 anos, quase que na ausência de predadores, enquanto búfalos selvagens e tigres asiáticos (*Panthera tigris*) coexistiram por um longo período de tempo, o que acarretou no comportamento defensivo das manadas de búfalos (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2007, 2008). As vacas búfalo, quando ameaçadas por um predador, se comportam em marcha ao redor de seu bezerro e o touro búfalo marcha em direção ao predador, impedindo muitas vezes o ataque do predador. A mortalidade por depredação em rebanhos pecuários pode ser reduzida mantendo-se búfalos mansos e bem manejados junto com bovinos nos mesmos pastos ou utilizando-se apenas búfalos. Normalmente ambas as espécies têm comportamento agregado. No entanto, em piquetes menores que 100ha, búfalos e bovinos dividem espaços próximos e, nessas situações, búfalos adultos podem proteger bezerros bovinos (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2007, 2008, Hoogesteijn et al. 2016c). Em fazendas mistas de bovinos e bubalinos, com introdução recente de búfalos mansos, é conveniente fechar ambos rebanhos juntos à noite durante uma a duas semanas. Dessa forma os rebanhos acostumam a ficar juntos, o que diminui o risco de depredação (Corrales-Gutiérrez et al. 2016a, 2016b).

Na maioria dos casos de ataque, vacas da raça Nelore (*Bos indicus*) se afugentam com a presença do predador, gerando tumulto e tornando o bezerro uma presa fácil. Outras raças crioulas (*Bos taurus*), introduzidas nas Américas há 300-400 anos, se adaptaram ao clima e apresentam comportamento mais defensivo contra predadores, semelhante

ao dos búfalos. A raça Pantaneira é um exemplo de gado crioulo, rústico, com boa fertilidade, resistente às enchentes e com capacidade de pastear em áreas alagadas, no entanto possui baixo desempenho produtivo, em comparação com outras raças taurinas. Igualmente a raça Sanmartinero na Colômbia tem dado um bom resultado em provas anti-depredação (Hoogesteijn et al. 2016a). Assim, alguns pecuaristas optam por manter bovinos de raças crioulas com bovinos da raça Nelore para promover proteção contra a depredação. Muitos pecuaristas não desejam touros crioulos como estratégia anti-depredação já que não engajam com os programas genéticos atuais da pecuária, pois os bezerros mestiços são menos valorizados, em comparação com raças como Nelore ou Angus. Uma das soluções anti-depredação que pode resolver o problema da genética é operar esses touros crioulos (Pantaneiros ou Caracus) como detectores de cio nas vacas (rufião), e preferentemente mochos ou com as pontas dos chifres reduzidas para evitar ferimentos aos touros reprodutores. Com isso tem-se a vantagem da defesa do touro crioulo no rebanho, sem problemas de desvalorização de bezerros (Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011, Hoogesteijn et al. 2016a).

Repelentes físicos e químicos. Técnicas não letais que envolvem tecnologia são objetos de estudo, como exemplos existem os pastores eletrônicos, os detectores de movimento, disparos e colar sônico, que servem como alternativas para repelir os predadores. O método químico consiste no uso de colares com substâncias irritantes aos predadores. O cloreto de lítio, por exemplo, é usado nos colares para provocar uma aversão condicionada no predador. Assim, ao morder o pescoço da presa, o predador terá liberado em sua boca o produto químico (Pitman et al. 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto pecuário da América Latina, ainda não existe um sistema de compensação econômica por perdas causadas pela depredação. A opção adotada por muitos criadores (retaliação através do extermínio de carnívoros silvestres) não soluciona o problema e tal ação constitui um crime ambiental. Mostraram-se, nesse artigo, medidas preventivas e mitigatórias da depredação para que profissionais e criadores possam lidar *in loco* da melhor forma possível com esse problema.

Os ataques de felinos silvestres a animais domésticos ocorrem em situações peculiares e causam sérios prejuízos, no entanto existe uma tendência da supervalorização deste problema no meio rural. Entendemos que há necessidade de conhecer quais são as reais causas de perdas econômicas em rebanhos de pecuária na América Latina, para que as ações de manejo sejam focadas nos principais problemas de cada região.

Nota-se que há necessidade de se testar cientificamente a efetividade de métodos para prevenir e mitigar a depredação de carnívoros predadores a animais de criação. As técnicas e métodos aqui apresentados devem, também, ser adaptados para a realidade de cada fazenda. Para que se atinjam níveis de sustentabilidade em uma escala maior, ressalta-se a importância dos órgãos governamentais e legisladores considerarem essas questões. Pesquisadores e associações de pecuaristas, juntos, têm possibilidade de traçar estratégias efetivas em nível de paisagem para minimizar danos ambientais, econômicos e sociais relacionados à depredação.

REFERÊNCIAS

- Almeida T.L., Brum K.B., Lemos R.A.A., Leal C.R.B. & Borges F.A. 2013. Doenças de ovinos diagnosticadas no Laboratório de Anatomia Patológica Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1996-2010). *Pesq. Vet. Bras.* 33(1):21-29. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000100005>>
- Angelo C., Paviolo A. & Bitetti M. 2011. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Diversity and Distribution* 17(3):422-436. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00746.x>>
- Antoniassi N.A.B., Juffo G.D., Santos A.S., Pescador C.A., Corbellini L.G. & Driemeier D. 2013. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. *Pesq. Vet. Bras.* 33(2):155-160. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200004>>
- Aranda M. 1994. Diferenciación entre las huellas de jaguar y puma: Un análisis de criterios. *Acta Zool. Mex.* 63:75-78.
- Bassuino D.M., Konradt G., Bianchi M.V., Snel G.G.M., Sonne L., Pavarini S.P. & Driemeier D. 2018. Causes of death in goats in Rio Grande do Sul state, Brazil: analysis of 322 cases (2000-2016). *Pesq. Vet. Bras.* 38(11):2080-2087.
- Brasil 1967. Congresso Nacional, Lei Nº 5.197, de 3 de Janeiro de 1967. Seção 1, Diário Oficial da União, p.177.
- Calaça A.M., Melo F.R., Marco Junior P., Jácomo A.A.T. & Silveira L. 2010. A influência da fragmentação sobre a distribuição de carnívoros em uma paisagem de cerrado. *Neotrop. Biol. Conserv.* 5(1):31-38. <<http://dx.doi.org/10.4013/nbc.2010.51.05>>
- Campos Neto M.F.C., Garrone Neto D. & Haddad Junior V. 2011. Attacks by jaguars (*Panthera onca*) on humans in Central Brazil: Report of three cases, with observation of a death. *Wilderness Environm. Med.* 22(2):130-135. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2011.01.007>> <PMid:21396857>
- Caruso N., Guerisoli M., Vidal E.M.L., Castillo D., Casanave E.B. & Lucherini M. 2015. Modelling the ecological niche of an endangered population of *Puma concolor*: First application of the GNESFA method to an elusive carnivore. *Ecol. Modelling* 297:11-19. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.11.004>>
- Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Diaz-Pulido A. & Payán E., editors. 2016. II. Conflictos entre felinos y humanos en América Latina. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, D.C., Colombia, 489p.
- Cavalcanti S., Crawshaw P.G. & Tortato F.R. 2011. Use of electric fencing and associated measures as deterrents to jaguar predation on cattle in the Pantanal of Brazil, p.295-309. In: Somers M.J. & Hayward M.W. (Eds), *Fencing for Conservation: restriction of evolutionary potential or a riposte to threatening processes?* Springer.
- Conforti V.A. & Azevedo F.C.C. 2003. Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguazu National Park area. *South Brazil. Biol. Conserv.* 111(2):215-221. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00277-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00277-X)>
- Corrales-Gutiérrez D., Salom-Pérez R. & Hoogesteijn R. 2016a. Implementación de estrategias anti-depredatorias en fincas ganaderas ubicadas dentro de dos importantes corredores biológicos de Costa Rica, p.152-167. In: Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Pulido A.D. & Payán-Garrido E. (Eds), *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina. Vol.2. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera, Bogotá, D.C.*
- Corrales-Gutiérrez D., Salom-Pérez R. & Hoogesteijn R. 2016b. Convenio entre el gobierno de Costa Rica y Panthera: Unidad de Atención de Conflictos con Felinos (UACFel), p.169-180. In: Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Pulido A.D. & Payán-Garrido E. (Eds), *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina. Vol.2. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera, Bogotá, D.C.*

- Crawshaw P.G. & Quigley H.B. 2002. Hábitos alimentares do jaguar e do puma no Pantanal, Brasil, com implicações para sua conservação e manejo, p.223-236. In: Medellín R.A., Equihua C., Chetkiewitz C.L.B., Crawshaw P.G., Rabinowitz A., Redford K.H., Robinson J.G., Sanderson E.W. & Taber AB (Eds), El Jaguar en El Nuevo Milênio, Fundo de Cultura Económica, Universidade Nacional Autónoma do México, México, Wildlife Conservation Society, Nova York.
- Cruz C.E.F., Raymundo D.L., Cerva C., Pavarini S.P., Dalto A.G.C., Corbellini L.G. & Driemeier D. 2011. Records of performance and sanitary status from a dairy cattle herd in southern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.* 31(1):1-9. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2011000100001>>
- Curci V.C.L.M., Dutra I.S., Döbereiner J. & Lucas Junior J. 2007. Pré-compostagem de cadáveres de bovinos acometidos pelo botulismo. *Pesq. Vet. Bras.* 27(4):157-161. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2007000400005>>
- Driemeier D. 2017. Comunicação Pessoal. Setor de Patologia Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- Elbroch L.M., Allen M.L., Lowrey B.H. & Wittmer H.U. 2014. The difference between killing and eating: ecological shortcomings of puma energetic models. *Ecosphere* 5(5):1-16. <<http://dx.doi.org/10.1890/ES13-00373.1>>
- Galvão A. 2015. Comunicação Pessoal. Clínico Veterinário, Quatis, RJ.
- Graham K., Beckerman A.P. & Thirgood S. 2005. Human-predator-prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management. *Biol. Conserv.* 122(2):159-171. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2004.06.006>>
- Guedes K.M.R., Colodel E.M., Castro M.B., Souza M.A., Arruda L.P., Dianezi D.M., Borges J.R.J. & Riet-Correa F. 2011. Calcinose enzoótica em ruminantes no Brasil Central. *Pesq. Vet. Bras.* 31(8):643-648. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2011000800002>>
- Hoogesteijn R. & Hoogesteijn A. 2007. Could water buffalo presence facilitate jaguar conservation in the Neotropics? *Cat News* 46:41-44.
- Hoogesteijn R. & Hoogesteijn A. 2008. Conflicts between cattle ranching and large predators in Venezuela: could use of water buffalo facilitate felid conservation? *Oryx* 42(1):132-138. <<http://dx.doi.org/10.1017/S0030605308001105>>
- Hoogesteijn R. & Hoogesteijn A. 2010. Conserving wild felines in humanized landscapes: strategies for reducing conflicts between jaguars and cattle. *Wild Felid Monitor* 3(2):9-13.
- Hoogesteijn R. & Hoogesteijn A. 2011. Estratégias Anti-Predação Para Fazendas de Pecuária na América Latina: um guia. Panthera, Microart, Campo Grande, MS. 56p.
- Hoogesteijn R. & Hoogesteijn A. 2014. Anti-Predation Strategies for Cattle Ranches in Latin America: a guide. Panthera, Eckograf Soluções Impressas Ltda., Campo Grande, MS. 64p.
- Hoogesteijn R., Hoogesteijn A. & Mondolfi E. 1993. Jaguar predation and conservation: cattle mortality caused by felines on three ranches in the Venezuelan Llanos, p.391-407. In: Dunstone N. & Gorman M.L. (Eds), *Mammals as Predators*. Symposium of the Zoological Society of London, London.
- Hoogesteijn R., Payán-Garrido E., Valderrama-Vásquez C.A., Tortato F. & Hoogesteijn A.L. 2016a. Comportamiento defensivo contra depredadores del ganado criollo Sanmartinero y Pantaneiro: la experiencia Brasileña y Colombiana, p.193-209. In: Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Pulido A.D. & Payán-Garrido E. (Eds), *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina*. Vol.2. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera, Bogotá, D.C.
- Hoogesteijn A.L., Tortato F., Hoogesteijn R., Viana D., Concone H.V.B. & Crawshaw Junior P. 2016b. Experiencias en manejo anti-depredación por jaguares y pumas en el Pantanal de Brasil, p.211-226. In: Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Pulido A.D. & Payán-Garrido E. (Eds), *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina*. Vol.2. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera, Bogotá, D.C.
- Hoogesteijn R., Hoogesteijn A.L., Corrales-Gutiérrez D., Salom-Pérez R., Payán-Garrido E. & Vásquez C.A.V. 2016c. Uso del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) para controlar la depredación por grandes felinos en América Tropical: casos de estudio, p.251-266. In: Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Pulido A.D. & Payán-Garrido E. (Eds), *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina*. Vol.2. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera, Bogotá, D.C.
- Hoogesteijn R., Hoogesteijn A.L., Tortato F., Payán-Garrido E., Jedrzejewski W., Marchini S., Valderrama-Vásquez C.A. & Boede E. 2016d. Consideraciones sobre la peligrosidad del jaguar para los humanos: ¿quién es letal para quién? p.445-468. In: Castaño-Urbe C., Lasso C.A., Hoogesteijn R., Pulido A.D. & Payán-Garrido E. (Eds), *Conflicto entre Felinos y Humanos en América Latina*. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera, Bogotá, D.C.
- Jackson P. & Nowell K. 1996. Problems and possible solutions in management of felid predators. *J. Wildl. Res.* 1:304-314.
- Lemos R.A.A. 2017. Comunicação Pessoal. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- Lucena R.B., Pierezan F., Kommers G.D., Irigoyen L.F., Figuera R.A. & Barros C.S.L. 2010. Doenças de bovinos no Sul do Brasil: 6.706 casos. *Pesq. Vet. Bras.* 30(5):428-434.
- Machado L.C., Oliveira V.C., Paraventi M.D., Cardoso R.N.R., Martins D.S. & Ambrósio C.E. 2016. Maintenance of Brazilian Biodiversity by germplasm bank. *Pesq. Vet. Bras.* 36(1):62-66. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000100010>>
- Marchini S., Cavalcanti S. & Paula R.C. 2011. Predadores silvestres e animais domésticos: guia prático de convivência. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, Brasília, 45p. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/cenap/images/stories/Guia_Pr%C3%A1tico_Conviv%C3%A2ncia-Predadores_e_Animais_Dom%C3%A9sticos.pdf>
- Marcolongo-Pereira C., Estima-Silva P., Soares M.P., Sallis E.S.V., Grecco F.B., Raffi M.B., Fernandes C.G. & Schild A.L. 2014. Doenças de equinos na região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.* 34(3):205-210. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2014000300002>>
- Nielsen C., Thompson D., Kelly M. & Lopez-Gonzalez C.A. 2015. *Puma concolor* (errata published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species. 2015: e.T18868A97216466.
- Novack A.J., Main M.B., Sunquist M.E. & Labisky R.F. 2005. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the maya biosphere reserve, Guatemala. *J. Zool.* 267(02):167-178. <<http://dx.doi.org/10.1017/S0952836905007338>>
- Palmeira F.B.L., Crawshaw Junior P.G., Haddad C.M., Ferraz K.M.P.M.B. & Verdade L.M. 2008. Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in central-western Brazil. *Biol. Conserv.* 141(1):118-125. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2007.09.015>>
- Peixoto P.V. & Barros C.S.L. 1998. A importância da necropsia na medicina veterinária. *Pesq. Vet. Bras.* 18(3/4):132-134. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X1998000300008>>
- Pierezan F., Rissi D.R., Rech R.R., Figuera R.A., Brum J.S. & Barros C.S.L. 2009. Achados de necropsia relacionados com a morte de 335 equinos: 1968-2007. *Pesq. Vet. Bras.* 29(3):275-280. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2009000300015>>
- Pimentel L.A. 2017. Comunicação Pessoal. Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas, BA.
- Pitman M.R.P.L., Oliveira T.G., Paula R.C. & Indrusiak C. 2002. Manual de Identificação, Prevenção e Controle de Predação por Carnívoros. IBAMA, Rio de Janeiro. 83p. Disponível em <http://www.academia.edu/342036/Manual_de_identificacao_prevencao_e_controle_de_predacao_por_carnivoros>

- Polisar J., Maxit I., Scognamillo D., Farrell L., Sunquist M.E. & Eisenberg J.F. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: Ecological interpretations of a management problem. *Biol. Conserv.* 109(2):297-310. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00157-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00157-X)>
- Quigley H., Foster R., Petracca L., Payan E., Salom R. & Harmsen B. 2017. *Panthera onca* (errata published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species. 2017: e.T15953A123791436. <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T15953A50658693.en>>
- Rissi D.R., Pierezan F., Oliveira Filho J.C., Figuera R.A., Irigoyen L.F., Kommers G.D. & Barros C.S.L. 2010. Doenças de ovinos da região Central do Rio Grande do Sul: 361 casos. *Pesq. Vet. Bras.* 30(1):21-28. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010000100004>>
- Rondelli L.A.S., Silva G.S., Bezerra K.S., Rondelli A.L.H., Lima S.R., Furlan F.H., Pescador C.A. & Colodel E.M. 2017. Doenças de bovinos no Estado de Mato Grosso diagnosticadas no Laboratório de Patologia Veterinária da UFMT (2005-2014). *Pesq. Vet. Bras.* 37(5):432-440.
- Rosa F.B., Caprioli R.A., Silva T.M., Galiza G.J.N., Barros C.S.L., Irigoyen L.F., Figuera R.A. & Kommers G.D. 2013. Doenças de caprinos diagnosticadas na região Central no Rio Grande do Sul: 114 casos. *Pesq. Vet. Bras.* 33(2):199-204. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000200011>>
- Santos C.E.P. 2017. Comunicação Pessoal. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.
- Santos F.R., Jácomo A.T.A. & Silveira L. 2008. Humans and jaguars in five Brazilian biomes: same country, different perceptions. *Cat News* 4:21-25.
- Schaller G.B. & Crawshaw Junior P.G. 1980. Movement patterns of jaguar. *Biotropica* 12(3):161-168. <<http://dx.doi.org/10.2307/2387967>>
- Schulz F., Printes R.C. & Oliveira L.R. 2014. Depredation of domestic herds by pumas based on farmer's information in Southern Brazil. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 10(1):73. <<http://dx.doi.org/10.1186/1746-4269-10-73>> <PMid:25318598>
- Seixas J.N. 2017. Comunicação Pessoal. Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- Shaw H. 1990. Mountain Lion Field Guide. Special Report 9. Arizona Game and Fish Department. 4th Ed. 36p.
- Terborgh J., Lopez L., Nunez P., Rao M., Shahabuddin G., Orihuela G., Riveros M., Ascanio R., Adler G.H., Lambert T.D. & Balbas L. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294(5548):1923-1926. <<http://dx.doi.org/10.1126/science.1064397>> <PMid:11729317>
- Tokarnia C.H. 2015. Comunicação Pessoal. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ.
- Tokarnia C.H., Brito M.F., Barbosa J.D., Peixoto P.V. & Döbereiner J.A. 2012. Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2. ed. Editora Helianthus, Rio de Janeiro. 566p.
- Tortato F., Bonanomi J. & Hoogesteijn R. 2015. O que a Ciência já Desvendou Sobre A Onça-Pintada no Pantanal. Espaço Criativo Flor de Lis, Cuiabá. 44p.
- Ubiali D.G., Cruz R.A.S., Paula D.A.J., Silva M.C., Mendonça F.S., Dutra V., Nakazato L., Colodel E.M. & Pescador C.A. 2013. Pathology of nasal infection caused by *Conidiobolus lamprauges* and *Pythium insidiosum* in sheep. *J. Comp. Pathol.* 149(2-3):137-145. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcpa.2012.12.002>> <PMid:23375916>
- Valderrama-Vásquez C., Hoogesteijn R. & Garrido E.P. 2016. Greco: Manual de Campo Para El Manejo Del Conflicto Entre Humanos y Felinos. Panthera y USFWS, Fernando Peña Editores, Cali, Colombia. 81p. Disponível em <<http://www.hwctf.org/%E2%80%8BValderrame%20Vasquez%20C%20A%20R%20Hoogesteijn%20y%20E%20Payan%20Garrido%202016%20GRECO%20Manual%20de%20campo%20para%20el%20manejo%20del%20conflicto%20entre%20humanos%20y%20felinos.pdf>>
- Verdade L.M. & Campos C.B. 2004. How much is a puma worth? Economic compensation as an alternative for the conflict between wildlife conservation and livestock production in Brazil. *Biota Neotropica* 4(2):1-4. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032004000200014>>
- Wobeser G. 1996. Forensic (Medico-legal) necropsy of wildlife. *J. Wildl. Dis.* 32(2):240-249. <<http://dx.doi.org/10.7589/0090-3558-32.2.240>> <PMid:8722261>
- Zimmermann A., Walpole M.J. & Leader-Williams N. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguar (*Panthera onca*) in the Pantanal of Brazil. *Oryx* 39(4):406-412. <<http://dx.doi.org/10.1017/S0030605305000992>>