



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais

**IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO
ENTRE ONÇAS-PINTADAS E A ATIVIDADE
PECUÁRIA NO BRASIL**

Jasmine de Resende Assis

2020

Jasmine de Resende Assis

IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO ENTRE ONÇAS-PINTADAS E A ATIVIDADE PECUÁRIA NO BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Orientadora

Profa. Dra. Natália Mundim Tôres

Coorientador

Prof. Dr. Matheus de Souza Lima Ribeiro

UBERLÂNDIA

Fevereiro-2020

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

- A848 Assis, Jasmine de Resende, 1993-
2020 Identificação das zonas de conflito entre onças-pintadas e a
atividade pecuária no Brasil [recurso eletrônico] / Jasmine de
Resende Assis. - 2020.
- Orientadora: Natália Mundim Tôres.
Coorientador: Matheus de Souza Lima Ribeiro.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.127>
Inclui bibliografia.
1. Ecologia. I. Tôres, Natália Mundim, 1981-, (Orient.). II.
Ribeiro, Matheus de Souza Lima, 1981-, (Coorient.). III.
Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ecologia e
Conservação de Recursos Naturais. IV. Título.

CDU: 574

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais

Av. Pará, 1720, Bloco 2D, Sala 26 - Bairro Umuarama, Uberlândia-MG, CEP 38405-320
 Telefone: (34) 3225-8641 - www.ppgeco.ib.ufu.br - ecologia@umuarama.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ecologia e Conservação de Recursos Naturais				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, número 297, PPGEARN				
Data:	vinte e oito de fevereiro de dois mil e vinte	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	[12:00]
Matrícula do Discente:	11812ECR008				
Nome do Discente:	Jasmine de Resende Assis				
Título do Trabalho:	Identificação das zonas de conflito entre onças-pintadas e a atividade pecuária no Brasil				
Área de concentração:	Ecologia				
Linha de pesquisa:	Ecologia de comunidades e ecossistemas				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Tornando modelos de distribuição geográfica mais aplicáveis para a conservação de espécies				

Reuniu-se na Sala 245, Bloco 4K, Campus Umuarama, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, assim composta: Professores Doutores: Katia Gomes Facure Giarretta - UFU; Levi Carina Terribile - UFG; Matheus de Souza Lima Ribeiro - UFU, coorientador(a) do(a) candidato(a).

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Matheus de Souza Lima Ribeiro, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado(a).

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Katia Gomes Facure Giaretta, Professor(a) do Magistério Superior**, em 28/02/2020, às 12:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Matheus de Souza Lima Ribeiro, Usuário Externo**, em 28/02/2020, às 12:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Levi Carina Terribile, Usuário Externo**, em 28/02/2020, às 23:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1842684** e o código CRC **69B45FAD**.

Jasmine de Resende Assis

IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO ENTRE ONÇAS-PINTADAS E A ATIVIDADE PECUÁRIA NO BRASIL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais.

Aprovada em ____/____/____

Profa. Dra. Levi Carina Terribile - UFG

Profa. Dra. Kátia Facure Giaretta - UFU

Profa. Dra. Natália Mundim Tôres (orientadora) - UFU

UBERLÂNDIA

Fevereiro-2020

Agradecimentos

Agradeço acima de tudo a minha família, pois sem eles nada disso seria possível, agradeço pelo apoio e auxílio na mudança de cidade.

À minha orientadora, Profa. Dra. Natália Mundim Tôres e aos gestores do Instituto Onça-Pintada, Leandro Silveira e Anah Tereza Jácomo pela oportunidade de estágio e sem dúvida, pela ideia de pesquisa e importantíssimas contribuições para este trabalho, além de conhecimentos compartilhados durante os últimos anos.

Ao Instituto de Biologia (INBIO) e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais pelo apoio logístico.

Ao Prof. Dr. Matheus de Souza Lima Ribeiro, meu coorientador, pela grande ajuda principalmente com o segundo capítulo, sempre dando sugestões construtivas e esclarecendo minhas dúvidas. Agradeço também pela paciência em lidar com meus erros e ansiedade extrema com toda a calma do mundo, por reconhecer pequenas coisas, como uma análise que consegui fazer sozinha ou um texto bem escrito, com isso pude perceber o quão importante essas pequenas coisas são para nosso crescimento. Agradeço acima de tudo, seus conselhos, que sem dúvida nunca irei esquecer.

Ao Ronaldo Morato, coordenador do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP) pelo compartilhamento dos pontos de predação de gado por onças-pintadas por eles obtidos.

À Profa. Dra. Levi Carina Terribile, por quem passei a admirar logo depois que conheci, por ser uma pesquisadora incrível, pela enorme empatia e por aceitar compor a banca como membro externo. À Profa. Dra. Kátia Facure Giaretta, por também aceitar compor a banca do meu trabalho e ao Prof. Dr. Alan Nilo da Costa, por aceitar ser membro suplente de minha banca.

Agradeço aos amigos que pude ter o grande prazer de conhecer durante o curso e que tive a sorte de compartilhar esse período conturbado, Guilherme, Elliott, Lucas (Chico), Dayana, Thaynah, Larissa, Marcos, Ana Cláudia, Andréia, José Afonso, Wesley, Phabliny e Letícia, inclusive aos momentos proporcionados pelo Curso de Campo. Aos outros amigos que conheci nas viagens à Goiânia e Jataí, que também sempre estavam lá para me apoiar nos momentos de ansiedade. Agradeço ao meu namorado Michael, cujo apoio foi extremamente necessário.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

ÍNDICE

RESUMO GERAL	viii
GENERAL ABSTRACT.....	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS	3
CAPÍTULO 1: Conflitos entre onças-pintadas e pecuaristas, uma revisão sistemática...	8
RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. MATERIAIS E MÉTODOS	12
3. RESULTADOS	15
3.1. Perfil geral dos trabalhos	15
3.2. Perfil de predação de gado e seus preditores	18
3.3. Perfil da caça e influência das percepções humanas sobre o conflito.....	23
3.4. Manejo aplicado e recomendações para mitigar o conflito	29
3.5. Recomendações avaliadas.....	33
3.6. Cenário no Brasil	36
4. DISCUSSÃO.....	37
5. CONCLUSÕES.....	42
6. REFERÊNCIAS	43
CAPÍTULO 2: Análise espacial do risco de predação de gado por onças-pintadas no Brasil.....	54
RESUMO	54
ABSTRACT	55
1. INTRODUÇÃO	56
2. MATERIAIS E MÉTODOS	58
2.1. Área de estudo	58
2.2. Registros de predação de gado.....	59
2.3. Variáveis preditoras	60
2.4. Teste de hipóteses e mapa de predação	63
3. RESULTADOS	64
4. DISCUSSÃO.....	66
5. CONCLUSÕES.....	71
6. REFERÊNCIAS	71
CONCLUSÕES GERAIS	79

RESUMO GERAL

Assis, J.R.; Ribeiro, M.S.L; Tôrres, N.M. 2020. Identificação das zonas de conflito entre onças-pintadas e a atividade pecuária no Brasil. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia - MG. 74p. Palavras-chave: desenvolvimento humano, retaliação, conflito humano-vida selvagem, gado.

O conflito com humanos tem sido uma das principais ameaças aos carnívoros selvagens, impulsionado pela predação de gado, que passa a ocorrer devido à destruição de habitat para o estabelecimento de áreas de pastagem, diminuição da base de presas naturais, técnicas ruins de manejo de gado e por comportamento oportunista ou aprendido pelo predador. Com base nisso, nessa dissertação, exploramos o conflito entre pecuaristas e onças-pintadas em trabalhos científicos e identificamos os principais preditores ambientais e antropogênicos influentes no risco de predação de gado por onças-pintadas no Brasil, sendo esse estudo composto por dois capítulos. O primeiro capítulo trata-se de uma revisão sistemática realizada com todos os trabalhos científicos a respeito de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas de 1990 a 2018. Percebemos a existência de temáticas comuns aos estudos, como: predação de gado bovino; preditores ambientais e antrópicos influentes na predação de gado; caça retaliatória; percepção humana sobre o conflito e sobre a onça-pintada; recomendações mitigatórias; manejo aplicado em fazendas e recomendações avaliadas. Foi identificada a necessidade de mais estudos para o Cerrado e Caatinga, a avaliação de métodos mitigatórios propostos e aplicação de melhores técnicas de manejo de gado. No segundo capítulo, avaliamos a importância dos preditores ambientais e antropogênicos na predação de gado por onças-pintadas e mapeamos o risco de predação no Brasil. O melhor modelo GLM gerado ($AIC=563.32$) foi representado pelas variáveis adequabilidade ambiental para a espécie, densidade do rebanho, distância da hidrografia e número de propriedades rurais, com essa ordem de poder de explicação para o risco de predação. Baixa adequabilidade ambiental somada com preditores antropogênicos como baixa densidade de rebanho e propriedades rurais numerosas, representou o cenário mais apto à predação de gado por onças-pintadas, a exemplo do que acontece no Cerrado, Mata Atlântica e no arco do desmatamento na Amazônia.

GENERAL ABSTRACT

Assis, J.R.; Ribeiro, M.S.L; Tôrres, N.M. 2020. Identification of conflict zones between jaguars and livestock in Brazil. MSc. thesis. UFU. Uberlândia-MG. 74p. Keywords: human development; retaliation; human-wildlife conflict; livestock.

The conflict with humans has been one of the main threats to wild carnivores, driven by the predation of cattle, which happens due to the destruction of habitat for the establishment of pasture areas, reduction of the base of natural prey, bad techniques of cattle management and by opportunistic behavior or learned by the predator. Based on this, in this dissertation, we explored the conflict between ranchers and jaguars in scientific works and identified the main environmental and anthropogenic predictors influencing the risk of cattle predation by jaguars in Brazil, with this study consisting of two chapters. The first chapter is a systematic review carried out with all the scientific work on the conflict between ranchers and jaguars from 1990 to 2018. We noticed the existence of some common themes in the studies, such as: predation of cattle; environmental and anthropic predictors influencing livestock predation; retaliatory hunting; human perception about the conflict and the jaguar; mitigating recommendations; management applied on farms and evaluated recommendations. It was identified: the need for further studies for the Cerrado and Caatinga, the evaluation of proposed mitigation methods and the application of better livestock management techniques. In the second chapter, we evaluate the importance of environmental and anthropogenic predictors in the predation of cattle by jaguars and map the risk of predation in Brazil. The best GLM model generated ($AIC = 563.32$) was represented by the variables environmental suitability for the species, herd density, distance from hydrography and number of rural properties, with this order of explanatory power for the risk of predation. Low environmental suitability combined with anthropogenic predictors such as low herd density and numerous rural properties, represented the most apt scenario for the predation of cattle by jaguars, similar to what happens in the Cerrado, Atlantic Forest and in the arc of deforestation in the Amazon.

INTRODUÇÃO GERAL

Levando em consideração fatores como a demanda crescente por espaço para o estabelecimento da população humana em crescimento, é impossível controlar a fragmentação dos ambientes naturais (Rohling & Silva, 2012). Com isso, carnívoros e outros animais selvagens são obrigados a viver cada vez mais próximos dos seres humanos (Inskip & Zimmermann, 2009). Além de espaço, a população humana também necessita de uma quantidade elevada de alimentos e recursos, levando à destruição e conversão de habitats naturais em áreas destinadas à agropecuária que acabam afetando a dinâmica e o comportamento dos animais selvagens (Morato et al., 2018). Essas áreas próprias para a produção de alimentos, insumos e criação de gado, se tornam parte da paisagem e os animais silvestres, inclusive carnívoros que possuem alta capacidade de adaptação a estes ambientes, passam a utilizá-los (Morato et al., 2018).

Devido a este cenário, carnívoros e humanos passaram a competir por recursos alimentares, como presas selvagens (Azevedo, 2008; Hopkins, 2018), que são caçadas em muitos locais para subsistência (Amador-Alcalá, 2013; Jędrzejewski et al., 2017), por esporte (Tucker & Pletscher, 1989) ou para o comércio (Gutiérrez, 2010). Mas a problemática se torna ainda maior quando carnívoros passam a preda animais de criação, principalmente o gado bovino, caprino e ovino (Treves & Karanth, 2003; Inskip & Zimmermann, 2009). Devido ao histórico de domesticação, estes animais perderam parte de seus instintos defensivos (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008), sendo então potenciais presas dos carnívoros, mais fáceis de serem capturados. Tudo isso acaba sendo intensificado devido a práticas de manejo de gado inadequadas, ou muitas vezes ausentes. (Azevedo & Conforti, 1999; Conforti & Azevedo, 2003; Paviolo, 2010). Esses fatores resultam em uma percepção negativa a respeito dessas espécies e intolerância, por parte dos humanos, à predação dos rebanhos (Conforti & Azevedo, 2003; Paviolo, 2010), tanto aqueles criados para fins econômicos (Anaya-Zamora, 2017) quanto para fins de subsistência (Palmeira & Barrella, 2007; Zimmermann, 2014). Uma forma que os proprietários desenvolveram para controlar essa predação foi a remoção letal dos carnívoros problema (Zarco-González et al., 2013; Holmern et al., 2007), constituindo o conflito entre pecuaristas e carnívoros selvagens. Conflitos com carnívoros selvagens são um problema mundial, exemplificado por leões (Macdonald & Sillero-Zubiri, 2002; Patterson et al., 2004), leopardos e leopardos da neve (Butler, 2000; Wang & MacDonald, 2006), lobos (Hopkins, 2018), tigres (Nyhus & Tilson, 2004), onças-pardas (Palmeira et

al., 2008), onças-pintadas (Perovic & Herrán, 1998; Zimmermann et al., 2005; Cavalcanti & Gese, 2010), dentre outros. Esses conflitos são responsáveis pela diminuição da distribuição geográfica de várias espécies de carnívoros (Patterson et al., 2004).

O conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, que é o foco deste trabalho, tem sido estudado por vários conservacionistas na América Latina (Silveira et al., 2008; Cavalcanti et al., 2010; Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2010; Zarco-González et al., 2013). A onça-pintada (*Panthera onca*) é a terceira maior espécie de Felídeo do mundo, localizada apenas no continente americano. Atualmente, a onça-pintada conta com menos de 46% de sua área original (Tôrres et al., 2008), sendo que mais de 50% dessa área de distribuição ocorre no território brasileiro (Morato et al., 2013). Dessa forma, o Brasil detém um importante espaço para conservação atual e futura da onça-pintada, que é considerada uma espécie ameaçada em grande parte de sua distribuição geográfica (Rabinowitz, 1999; Sanderson et al., 2002). De acordo com Sanderson et al. (2002), caça e conflito em retaliação a predação estão entre as principais ameaças à espécie, juntamente com a perda de habitats por fragmentação e diminuição da base de presas, mas recentemente, passaram a ser considerados as principais ameaças para as populações remanescentes (Paviolo et al., 2016). A intensidade do conflito poderá depender também de outros aspectos, como número de onças-pintadas em cada local (Quigley & Crawshaw, 1992), tamanho e densidade do rebanho (Gordillo-Chávez, 2010; Tortato et al., 2015), densidade e abundância de presas selvagens (Foster et al., 2010; Zanin et al., 2015) e características de cada região com ocorrência desse predador (Crawshaw & Quigley, 2002; Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008; Amador-Alcalá et al., 2013), tanto ambientais quando antropogênicas.

Para compreender melhor a problemática do conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, essa dissertação consiste de dois capítulos. O primeiro capítulo é composto por uma revisão sistemática de todos os trabalhos científicos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas encontrados de 1990 até 2018, semelhante aos trabalhos de Inskip e Zimmermann (2009), Zimmermann et al. (2014) e Holland et al. (2018). Neste capítulo, identificamos as principais temáticas dos estudos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas e selecionamos os preditores influentes na predação de gado, usados para traçarmos as hipóteses testadas no segundo capítulo. O segundo capítulo, portanto, consiste em identificar quais variáveis mais influenciam no risco de predação, além de prever espacialmente os locais com maior risco de predação e, conseqüentemente, maior potencial para o conflito no Brasil.

REFERÊNCIAS

- Amador-Alcalá, S., Naranjo, E.J. & Jiménez-Ferrer, G. (2013) Wildlife predation on livestock and poultry: implications for predator conservation in the rainforest of south-east Mexico. *Oryx*, 47, 243-250.
<https://doi.org/10.1017/S0030605311001359>
- Anaya-Zamora, V., López-González, C.A. & Pineda-López, R.F. (2017) Factores asociados en el conflicto humano-carnívoro en un área natural protegida del centro de México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4, 381-393.
<https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1108>
- Azevedo, F.C.C. (2008) Food habits and livestock depredation of sympatric jaguars and pumas in the Iguaçu National Park Area, south Brazil. *Biotropica*, 40, 494-500.
<https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00404.x>
- Azevedo, F.D. & Conforti, V.A. (1999) Predation dynamics of wild carnivores on livestock ranches surrounding Iguacu National Park: evaluation, impact and implementation of preventive methods. *Final Report submitted to Fundação O Boticário de Proteção da Natureza*. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.
- Butler, J.R. (2000) The economic costs of wildlife predation on livestock in Gokwe communal land, Zimbabwe. *African journal of Ecology*, 38, 23-30.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2028.2000.00209.x>
- Cavalcanti, S.M.C. & Gese, E.M. (2010) Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 91, 722-736.
<https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-171.1>
- Cavalcanti, S.M.C., Marchini, S., Zimmermann, A., Gese, E.M. & Macdonald, D.W. (2010) Jaguars, livestock, and people in Brazil: realities and perceptions behind the conflict. In *The biology and conservation of wild felids* (eds D. Macdonald & A. Loveridge), pp. 383-402. Oxford University Press, Oxford, UK. ISBN 978-0-19-923444-8
- Conforti, V.A. & Azevedo, F.C.C. (2003) Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguaçu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation*, 111, 215-221.
[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00277-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00277-X)
- Crawshaw, P.G. & Quigley, H.B. (2002) Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. In *El jaguar en el nuevo milenio* (eds R.A. Medellín, C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson & A. Taber), pp. 223-235. Universidad Autonoma de México/Wildlife Conservation Society, México, México. ISBN: 968-16-6617-8 978-968-16-6617-0

Foster, R.J., Harmsen, B.J., Valdes, B., Pomilla, C. & Doncaster, C.P. (2010) Food habits of sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance. *Journal of Zoology*, 280, 309-318.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00663.x>

Gordillo-Chávez, E.J. (2010) *Depredación de ganado por jaguares y pumas en el noroeste de Costa Rica y la percepción de los finqueros hacia el problema*. MSc thesis. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Gutiérrez, A.M.B. (2010) *Aproximaciones del hábitat potencial para jaguar (Panthera onca) en la Región Caribe colombiana*. MSc thesis. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Escuela de Posgrado, Turrialba, Costa Rica.

Holland, K.K., Larson, L.R. & Powell, R.B. (2018) Characterizing conflict between humans and big cats *Panthera spp*: A systematic review of research trends and management opportunities. *PloS one*, 13, e0203877.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203877>

Holmern, T., Nyahongo, J. & Røskft, E. (2007) Livestock loss caused by predators outside the Serengeti National Park, Tanzania. *Biological conservation*, 135, 518-526.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.10.049>

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2008) Conflicts between cattle ranching and large predators in Venezuela: could use of water buffalo facilitate felid conservation? *Oryx*, 42, 132-138.
<https://doi.org/10.1017/S0030605308001105>

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2010) Strategies for reducing conflicts between jaguars and cattle. *Wild Felid Monitor*, 3, 9-13.

Hopkins, R. (2018) Conflictos entre la percepción y la realidad de dos predadores, los lobos (*Canis lupus*), en los Estados Unidos, y los jaguares (*Panthera onca*) en América Latina: Soluciones para optimizar la dirección. *Languages and Literatura Undergraduate Student Works*, 3.

Inskip, C. & Zimmermann, A. (2009) Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx*, 43, 18-34.
<https://doi.org/10.1017/S003060530899030X>

Jędrzejewski, W., Carreño, R., Sánchez-Mercado, A., Schmidt, K., Abarca, M., Robinson, H.S. et al. (2017) Human-jaguar conflicts and the relative importance of retaliatory killing and hunting for jaguar (*Panthera onca*) populations in Venezuela. *Biological Conservation*, 209, 524-532.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.03.025>

Kissling, W.D., Fernández, N. & Paruelo, J.M. (2009) Spatial risk assessment of livestock exposure to pumas in Patagonia, Argentina. *Ecography*, 32, 807-817.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.05781.x>

Macdonald, D.W. & Sillero-Zubiri, C. (2002) Large carnivores and conflict: lion conservation in context. In *Lion conservation research*. Workshop, 2, 1-8.

Morato, R.G., Beisiegel, B.M., Ramalho, E.E., Campos, C.B. & Boulhosa, R.L.P. (2013) Avaliação do risco de extinção da onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 1, 122-132.

Morato, R.G., Connette, G.M., Stabach, J.A., Paula, R.C., Ferraz, K.M.P.M, Kantek, D.L.Z. et al. (2018) Resource selection in an apex predator and variation in response to local landscape characteristics. *Biological Conservation*, 228, 233-240.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.10.022>

Nyhus, P.J. & Tilson, R. (2004) Characterizing human-tiger conflict in Sumatra, Indonesia: implications for conservation. *Oryx*, 38, 68-74.
<https://doi.org/10.1017/S0030605304000110>

Palmeira, F.B.L. & Barrella, W. (2007) Conflitos causados pela predação de rebanhos domésticos por grandes felinos em comunidades quilombolas na Mata Atlântica. *Biota Neotropica*, 7, 119-128.
<https://doi.org/10.1590/S1676-06032007000100017>

Palmeira, F.B.L., Crawshaw, 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. *Biological Conservation*, 141, 118-125.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.09.015>

Patterson, B.D., Kasiki, S.M., Selempo, E. & Kays, R.W. (2004) Livestock predation by lions (*Panthera leo*) and other carnivores on ranches neighboring Tsavo National Parks, Kenya. *Biological conservation*, 119, 507-516.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.01.013>

Paviolo, A.J. (2010) *Densidad de yaguareté (Panthera onca) en la selva paranaense: su relación con la disponibilidad de presas, presión de caza y coexistência com el puma (Puma concolor)*. PhD thesis. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Paviolo, A.J., De Angelo, C., Ferraz, K.M.P.M.B., Morato, R.G., Pardo, J.M., Srbeek-Araujo, A.C. et al. (2016) A biodiversity hotspot losing its top predator: The challenge of jaguar conservation in the Atlantic Forest of South America. *Scientific Reports*, 6, 1-16.
<https://doi.org/10.1038/srep37147>

Perovic, P.G. & Herrán, M. (1998) Distribución del jaguar *Panthera onca* en las provincias de Jujuy y Salta, noroeste de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 5, 47-52.

Quigley, H.B. & Crawshaw, P.G. (1992) A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation*, 61, 149-157.
[https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)91111-5](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91111-5)

- Rabinowitz, A.R. (1999) The present status of jaguars (*Panthera onca*) in the southwestern United States. *The Southwestern Naturalist*, 44, 96-100.
- Rohling, F.J. & Silva, N.M. (2012) Padrão de Fragmentação da Vegetação Nativa na Zona Rural Associada ao Perímetro Urbano de Rondonópolis, Mato Grosso. *Caminhos de Geografia*, 13, 42-51.
- Sanderson, E.W., Redford, K.H., Chetkiewics, C.B., Medellin, R.A., Rabinowitz, A.R., Robinson, J.G. & Taber, A.B. (2002) Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation in Practice*, 16, 58-72.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00352.x>
- Silveira, L., Boulhosa, R., Astete, S. & Jácomo, A.T.A. (2008) Management of Domestic Livestock Predation by Jaguars in Brazil. *Cat News*, 4, 26-30.
- Tôrres, N.M., De Marco Junior, P., Diniz Filho, J.A.F. & Silveira, L. (2008) Jaguar distribution in Brazil: past, present and future. *Cat News*, 4, 4-8.
- Tortato, R.F., Layme, V.M.G., Crawshaw, P.G. & Izzo, T.J. (2015) The impact of herd composition and foraging area on livestock predation by big cats in the Pantanal of Brazil. *Animal Conservation*, 18, 539-547.
<https://doi.org/10.1111/acv.12207>
- Treves, A. & Karanth, K.U. (2003) Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation biology*, 17, 1491-1499.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2003.00059.x>
- Tucker, P. & Pletscher, D.H. (1989) Attitudes of hunters and residents toward wolves in northwestern Montana. *Wildlife Society Bulletin (1973-2006)*, 17, 509-514.
- Wang, S.W. & Macdonald, D.W. (2006) Livestock predation by carnivores in Jigme Singye Wangchuck National Park, Bhutan. *Biological Conservation*, 129, 558-565.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.11.024>
- Zanin, M., Sollmann, R., Tôrres, N.M., Furtado, M.M., Jácomo, A.T.A., Silveira, L. & Marco, P. (2015) Landscapes attributes and their consequences on jaguar *Panthera onca* and cattle depredation occurrence. *European journal of wildlife research*, 61, 529-537.
<https://doi.org/10.1007/s10344-015-0924-6>
- Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O. & Alaníz, J. (2013) Spatial model of livestock predation by jaguar and puma in Mexico: Conservation planning. *Biological Conservation*, 159, 80-87.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.11.007>
- Zimmermann, A. (2014) *Jaguars and people: A range-wide analysis of human-wildlife conflict*. PhD thesis. University of Oxford, UK.

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, 406-412.
<https://doi.org/10.1017/S0030605305000992>

CAPÍTULO 1: Conflitos entre onças-pintadas e pecuaristas, uma revisão sistemática

RESUMO

O conflito em retaliação à predação de gado está entre as principais ameaças à conservação da onça-pintada (*Panthera onca*). A conversão de habitats naturais em locais voltados para agricultura e pastagem, a fim de atender demandas do crescimento populacional humano, fizeram com que estes predadores incluíssem o gado bovino em suas dietas. Nesse estudo, realizamos uma revisão sistemática dos trabalhos científicos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas com o intuito de caracterizar o histórico dos trabalhos de conflito, identificar as temáticas por eles analisadas, os preditores influentes na predação de gado, as recomendações de manejo, quais estudos avaliaram recomendações e o cenário dos trabalhos para o Brasil. As temáticas encontradas nos estudos foram: predação de gado bovino com informações e registros de predação de gado por onças-pintadas; preditores ambientais e antrópicos influentes na predação de gado, que variavam espacialmente entre diferentes locais; caça retaliatória; percepção humana sobre o conflito e sobre a onça-pintada; recomendações mitigatórias para diminuir a predação de gado e retaliação; manejo aplicado em fazendas e recomendações avaliadas. No Brasil, a pesquisa sobre o conflito contém muitas lacunas, principalmente para o Cerrado e Caatinga. Com isso, é evidente a necessidade da avaliação dos métodos de manejo propostos em locais com diferentes níveis educacionais e socioeconômicos para entendermos quais se adequam melhor em cada região. Além da implementação de melhores práticas de manejo de gado, são necessários incentivos econômicos para locais mais pobres e implementação de programas educacionais para promover o entendimento a respeito da importância das onças e sua função vital na manutenção dos ecossistemas.

Palavras-chave: percepção humana; manejo de gado; caça retaliatória; conversão de habitat.

CHAPTER 1: Conflicts between jaguars and ranchers, a systematic review

ABSTRACT

The conflict in retaliation against cattle predation is among the main threats to the conservation of the jaguar (*Panthera onca*). The conversion of natural habitats in places focused on agriculture and pasture, in order to meet the demands of human population growth, meant that these predators included cattle in their diets. In this study, we carried out a systematic review of the scientific work of conflict between ranchers and jaguars in order to characterize the history of the work of conflict, to identify the themes analyzed by them, the influential predictors in the predation of cattle, the management recommendations, which studies evaluated recommendations and the work scenario for Brazil. The themes found in the studies were: cattle predation, with information and records of cattle predation by jaguars; environmental and anthropic predictors influencing livestock predation that varied spatially between different locations; retaliatory hunting; human perception about the conflict and the jaguar; mitigating recommendations to decrease livestock predation and retaliation; management applied on farms and evaluated recommendations. In Brazil, research on the conflict contains many gaps, mainly for the Cerrado and Caatinga. Thus, it is evident the need to evaluate the management methods proposed in places with different educational and socioeconomic levels in order to understand which are best suited in each region. In addition to implementing best livestock management practices, economic incentives for poorer locations and educational programs are needed to promote understanding of the importance of jaguars and their vital role in maintaining ecosystems.

Keywords: human perception; livestock management; retaliatory hunting; habitat conversion.

1. INTRODUÇÃO

O acelerado crescimento populacional humano somado com a necessidade cada vez maior por espaço e alimento, levam à exploração de recursos naturais de forma cada vez mais intensa, danificando a natureza e colocando espécies selvagens em risco (Schneider et al., 2011). O constante desmatamento para o estabelecimento de áreas voltadas para a agricultura e pecuária (Machado, 2016), trazem prejuízos às populações silvestres (Wilcox & Murphy, 1985; Pires, 2006). Os efeitos antrópicos têm levado pequenas populações à extinção local e dividido populações maiores em subpopulações, quase sempre interrompendo o fluxo gênico entre elas, cabendo às espécies selvagens se adaptarem aos ambientes modificados (Pires, 2006).

Grandes carnívoros, como a onça-pintada (*Panthera onca*), têm a capacidade de se adaptar e persistir em áreas relativamente perturbadas, mas necessitam de alta diversidade e densidade de presas (Morato et al., 2018). O aumento das áreas destinadas à pecuária, cada vez mais próximas das áreas de ocorrência da espécie, fez com que este predador passasse a considerar o gado um item importante dentre suas presas (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008; Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2010). Um fator influente para predação de gado é o declínio de presas selvagens (Khorozyan et al., 2015), entretanto, há algumas exceções, como no Pantanal onde há grande abundância e diversidade de presas selvagens (Zanin et al., 2015). Com o aumento da predação de rebanhos bovinos por onças-pintadas, pecuaristas insatisfeitos com o dano causado em suas propriedades passaram a eliminar o animal problema, configurando o conflito entre pecuaristas e onças-pintadas (Silveira et al., 2008). Perda de habitat por fragmentação e diminuição da base presas já foram considerados as principais ameaças às onças-pintadas, juntamente com a caça e conflitos em retaliação à predação de gado (Sanderson et al., 2002), mas recentemente, a caça e o conflito são considerados as principais ameaças para as populações remanescentes (Paviolo et al., 2016).

Na América Latina, a predação de rebanhos domésticos por onças-pintadas tem sido documentada em vários trabalhos, como no Brasil (Crawshaw & Quigley, 2002; Zimmermann et al., 2005; Palmeira et al., 2008; Tortato et al., 2015), na Venezuela (Polisar & Maxit et al., 2003; Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008; Jędrzejewski et al., 2014), na Argentina (Perovic & Herrán, 1998; Altrichter et al., 2006), no México (Rosas-Rosas et al., 2010; Zarco-González & Monroy-Vilchis, 2014), na Costa Rica (Gordillo-Chávez, 2010; Amit et al., 2013), em Belize (Foster et al., 2010; Harvey et al., 2016), na

Colômbia (Garrote, 2012; Jaramillo, 2016), na Guatemala (Soto-Shoender & Giuliano, 2011) e no Panamá (Brossard & Pritz, 2013; Fort et al., 2017). Recentemente, diversas pesquisas avaliaram o conflito e a predação de rebanhos bovinos por onças-pintadas em diferentes biomas brasileiros, como Pantanal (Gese et al., 2016; Perilli et al., 2016), Cerrado (Palmeira et al., 2008), Floresta Amazônica (Michalski et al., 2006; Carvalho et al., 2015) e Mata Atlântica (Azevedo, 2008).

O conflito entre criadores de gado e onças-pintadas ocorre em diferentes locais com diferentes níveis de gravidade. No Pantanal, por exemplo, que é considerado a terceira maior zona de conflito no Brasil (Silveira et al., 2008), o gado é criado de forma extensiva, com 80% de área privada voltada para pecuária. Isso, permitiu com que onças-pintadas convivessem com a presença de gado desde filhotes, considerando-o como presa potencial (Silveira et al., 2008). Em muitos locais de ocorrência da espécie, os animais se deslocam entre Unidades de Conservação (UCs) e propriedades privadas próximas e acabam atacando animais domésticos (Conforti & Azevedo, 2003; Palmeira & Barrella, 2007; Gordillo-Chávez, 2010). Mesmo inseridas nas UCs, ou perto dessas áreas, a perseguição a estes animais ainda é frequente (Carvalho & Morato, 2013).

O problema de predação de gado por onças-pintadas gera perdas econômicas aos pecuaristas, causando cada vez mais conflitos (Porfírio et al., 2016). Entretanto, esses conflitos podem ser atenuados através da aplicação de melhores técnicas de manejo de gado e da aplicação de iniciativas capazes de melhorar a percepção humana da espécie, voltadas para proprietários e comunidades, como o ecoturismo (Steinberg, 2016; Dobbins et al., 2018). É importante ressaltar a função ecológica dos grandes felinos, como espécie-chave, que têm capacidade de regular populações de presas das quais se alimentam (Hoogesteijn, 2010), além de influenciar de forma indireta na manutenção e diversidade de espécies vegetais e composição florística que gerenciam a distribuição de polinizadores e aves (Terborgh et al., 2001). A onça-pintada também pode ser considerada uma espécie guarda-chuva, conceito proposto para determinar o tamanho mínimo para áreas de conservação (Barua, 2011). Entre espécies sugeridas como potenciais guarda-chuvas, destacam-se grandes mamíferos e aves, por terem grandes áreas de vida, desempenhando indiretamente proteção a diversas outras espécies que coexistam naturalmente nestas áreas (Roberge, 2004).

Considerando os inúmeros trabalhos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas existentes, é provável que para diminuir e lidar com o conflito seja necessário compreender melhor seus vários aspectos (Marchini, 2010). Com isso, acreditamos que

um método eficiente para resumir e agrupar evidências empíricas com precisão e maior confiabilidade sobre este tema, com o intuito de responder algumas perguntas específicas seria uma revisão sistemática (Liberati et al., 2009; Moher et al., 2009). O que de fato auxiliaria na localização de lacunas na pesquisa sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, como por exemplo, a identificação de aspectos do conflito que necessitam ser mais exploradas, e também os locais onde o conflito e a predação de gado não são muito estudados.

Portanto, com os objetivos de caracterizar o histórico dos trabalhos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, e de compreender diferentes aspectos do conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, realizamos uma revisão sistemática para responder às seguintes perguntas: (1) Qual o perfil geral e o histórico dos trabalhos científicos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas? (2) Quais as temáticas encontradas nos trabalhos científicos sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas? (3) Quais preditores influenciam no risco de predação de gado por onças-pintadas e consequentemente no potencial de conflito? (4) Quais as recomendações de manejo para mitigar a predação de gado informadas pelos trabalhos? (5) Quais e quantos trabalhos avaliaram a eficiência de recomendações sugeridas em campo? (6) Como tem sido a pesquisa sobre o conflito no Brasil?

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática foi realizada de acordo com o Protocolo Prisma (2009) (Moher et al., 2009). Esse protocolo apresenta uma lista de verificação e um diagrama de fluxo (Fluxograma Prisma) com o intuito de auxiliar processos de revisões sistemáticas e metanálises de diversos trabalhos realizados por diferentes pesquisadores em diversas áreas de conhecimento.

Identificamos alguns trabalhos que realizaram revisões sistemáticas sobre o conflito entre pecuaristas e onças-pintadas e também observamos pontos fracos nessas revisões. Na revisão de Holland et al. (2018), por exemplo, identificamos falta de aprofundamento no conflito com onças-pintadas, focando mais em outras espécies do gênero *Panthera*. Já na revisão realizada por Inskip & Zimmermann (2009), que foi feita para 37 espécies de felinos selvagens distribuídos no mundo todo, também não teve foco principal na onça-pintada. Entretanto, em 2014, Zimmermann redigiu uma tese contendo uma revisão sistemática sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, considerando

artigos publicados e capítulos de livro até o ano de 2013. Portanto, este capítulo consiste também em uma atualização desta revisão. Nenhuma dessas revisões consideraram trabalhos não publicados, como teses, para evitar possíveis duplicações. Diferente disso, encontramos várias teses, contendo dados importantes para a revisão, além de muitas informações relevantes, com isso optamos por não excluir essas produções. Através da revisão sistemática, pretendemos encontrar lacunas na pesquisa do conflito.

Em nossa revisão sistemática, utilizamos a literatura científica sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas disponível online, incluindo artigos publicados, teses, capítulos de livro, cartilhas informativas e relatórios de campo para os anos de 1990 até 2018. A busca dos trabalhos científicos foi feita em inglês, espanhol e português, uma vez que as línguas latinas são os principais idiomas dos locais de ocorrência geográfica da onça-pintada e dos conflitos com pecuaristas. A busca foi feita através das seguintes palavras-chave: “*Panthera onca*”, conflito, onça-pintada, pecuária, gado, pecuarista, retaliação, “interações humano-vida selvagem”, “conflitos humano-vida selvagem”, atitude e percepções, para os três idiomas (TABELA 1). Para a busca, nós utilizamos combinações com as palavras acima, as palavras conflito e *Panthera onca*/onça-pintada eram fixas e as demais palavras foram adicionadas uma a uma, separadamente.

TABELA 1. Palavras utilizadas nos três idiomas para encontrar os trabalhos científicos sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas

Português	Inglês	Espanhol
<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Panthera onca</i>
Conflito	Conflict	Conflict
Onça-pintada	Jaguar	Yaguar, yaguareté, otorongo
Pecuária, gado	Livestock	Ganado
Pecuarista	Rancher	Ganadero
Retaliação	Retaliation	Represalia
Interações humano-vida selvagem	Human-wildlife interactions	Interacciones humano-vida silvestre
Conflitos humano-vida selvagem	Human-wildlife conflicts	Conflictos humano-vida silvestre
Atitude	Attitude	Actitud
Percepções	Perceptions	Percepciones

Foram incluídos trabalhos com foco em conflito entre pecuaristas e onças-pintadas e trabalhos apresentando registros de predação de gado, como relatórios de dieta da espécie que apresentam evidências de bovinos nas fezes do animal (Sollmann et al., 2013). Esses trabalhos foram incluídos, pois, se há predação de gado, há grande potencial para a ocorrência do conflito. Os estudos foram obtidos através da pesquisa nas seguintes bases de dados eletrônicas: Web of Science (<https://apps.webofknowledge.com/>), Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>), Jstor (<https://www.jstor.org/>) e Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>), além de busca em listas de referência dos primeiros artigos selecionados. A principal base de dados eletrônica foi o Google Acadêmico, que nos permitiu encontrar e ter acesso a teses e outros tipos de produções científicas.

Para a seleção dos estudos, seguimos a seguinte ordem (FIGURA 1):

1. Seleção inicial da pesquisa nas bases de dados;
2. Remoção de duplicatas;
3. Inclusão de novos trabalhos encontrados em listas de referências dos primeiros trabalhos selecionados;
4. Leitura de resumos e objetivos de cada trabalho, e descarte de estudos cujo foco principal era outro, não se encaixando em nosso objetivo;
5. Leitura completa dos trabalhos;
6. Leitura metódica de todos os trabalhos resultantes, de modo a obter toda informação importante que se encaixasse nas diferentes temáticas de estudo: A) predação de gado bovino; B) preditores ambientais da predação de gado; C) caça de onças-pintadas relacionada à retaliação; D) percepções humanas sobre o conflito; E) técnicas de manejo utilizadas em diferentes locais; F) recomendações para diminuir ou evitar a depredação de gado; G) recomendações avaliadas.

As temáticas foram selecionadas após a primeira leitura dos trabalhos completos. Através desta, pôde-se perceber a existência delas nos estudos sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, assim como alguns temas também foram encontrados em outras revisões (Inskip & Zimmerman, 2009; Zimmermann, 2014; Holland et al., 2018). A identificação das variáveis preditoras ambientais influentes para a ocorrência de predação de gado através da leitura dos trabalhos nos permitiu traçar as hipóteses do Capítulo 2.

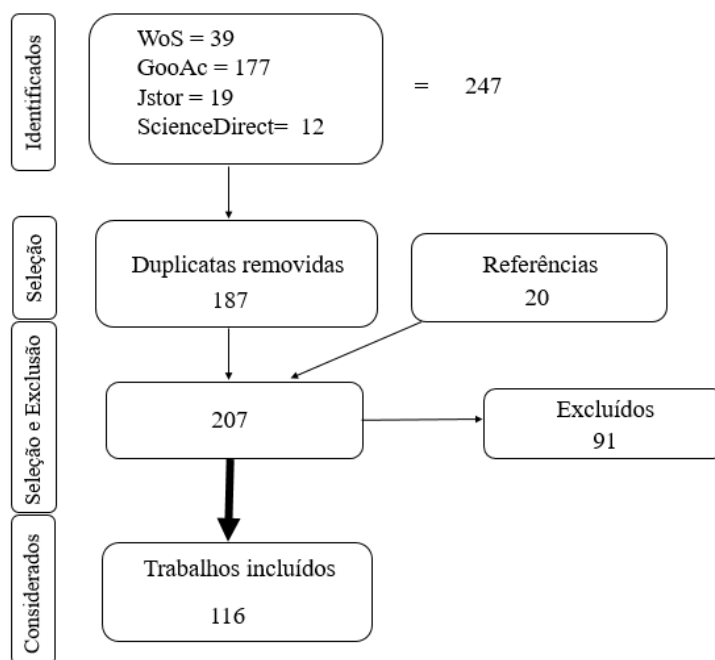


FIGURA 1. Diagrama de fluxo PRISMA (adaptado de Moher et al., 2009) contendo informações dos passos de seleção dos trabalhos para o processo de revisão sistemática. (Siglas do primeiro quadro: WoS = Web of Science; GooAc = Google Acadêmico).

Fizemos também uma análise dos estudos de conflito para o Brasil, com o intuito de identificar lacunas na pesquisa sobre conflito. Por fim, analisamos as recomendações que foram testadas pelos estudos, em locais que sofrem ou sofreram com predação de gado por onças-pintadas, informando quais recomendações foram efetivas ou não para cada região e quais continuam a ser implementadas pelos proprietários ou pela comunidade.

3. RESULTADOS

3.1. Perfil geral dos trabalhos

Através desta revisão, obtivemos um total de 116 trabalhos (Material suplementar 1), realizados em 12 países na América Latina (FIGURA 2). Um estudo foi realizado conjuntamente no Brasil e na Argentina, sendo contabilizado para os dois países, e 8.62%

(n=10) dos trabalhos não foram feitos em locais específicos, tratam-se de revisões e manuais anti-predação.

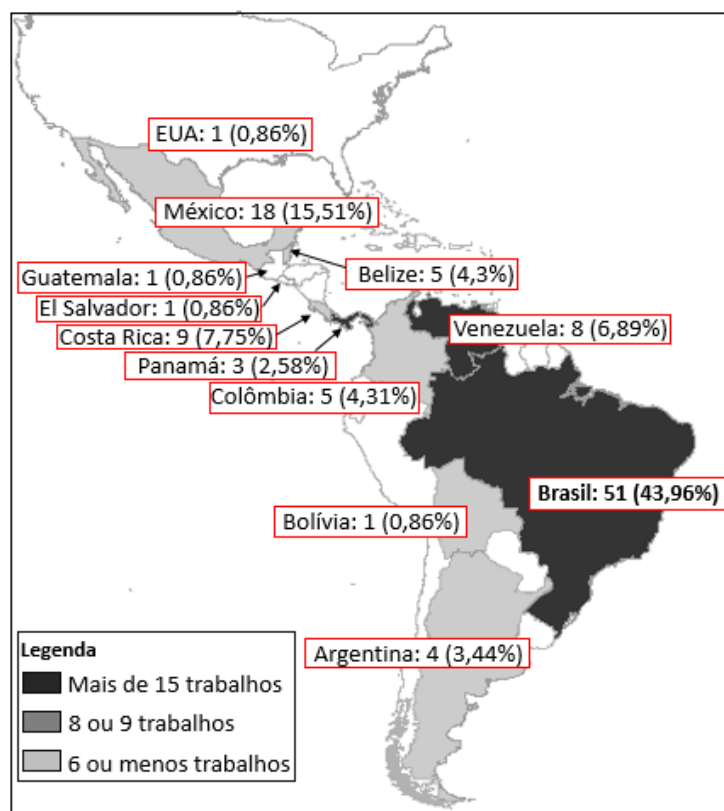


FIGURA 2. Distribuição geográfica de pesquisas sobre o conflito entre criadores de gado e onças-pintadas, realizadas entre 1990 e 2018.

Foram encontrados e analisados 91 artigos científicos (78,45%), quatro capítulos de livro (3,45%), quatro livros (3,45%), 12 teses (10,34%) e os outros cinco trabalhos consistiam em manuais e relatórios de campo (4,31%). Quanto aos idiomas, encontramos 87 trabalhos em inglês, 19 em espanhol e 10 em português. O primeiro trabalho identificado foi publicado em 1992 (Quigley & Crawshaw, 1992) e o último em 2018 (Zarco-González et al., 2018), sendo identificado um número crescente de trabalhos ao longo do tempo (FIGURA 3).

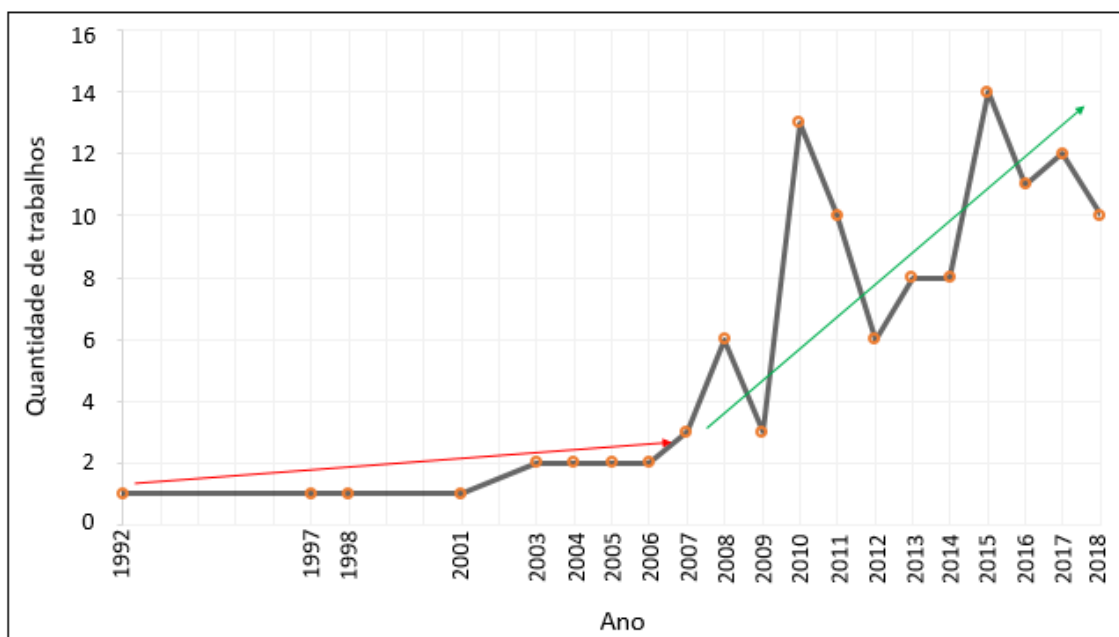


FIGURA 3. Quantidade de trabalhos sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas (eixo y) por ano (1992-2018) (eixo x). Reta vermelha indica o crescimento lento nos estudos de conflito até 2007, reta verde indica o aumento acentuado nas pesquisas de conflito a partir de 2007.

No total de 116 estudos, identificamos sete diferentes temáticas abordadas, considerando que um mesmo trabalho pode apresentar mais de uma temática (FIGURA 4).

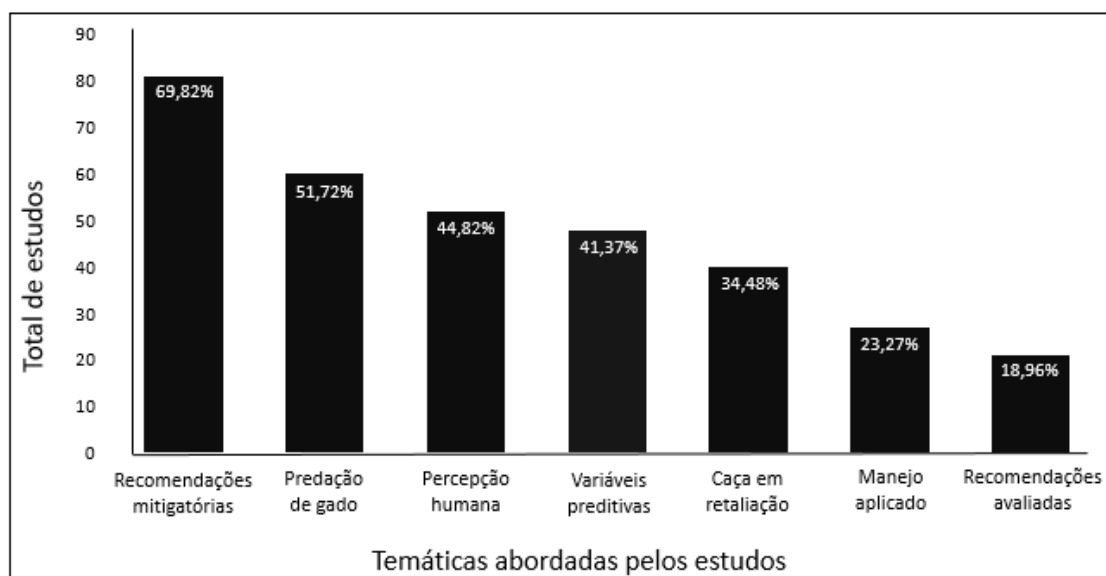


FIGURA 4. Distribuição de frequências das temáticas encontradas nos 116 estudos analisados. Números em branco nas barras representam a porcentagem de estudos realizados para cada temática encontrada.

3.2. Perfil de predação de gado e seus preditores

Dos 116 trabalhos selecionados, 51,72% ($n=60$) apresentaram informações e dados de predação de gado bovino (Material suplementar 2). Estes mostraram diferentes maneiras pelas quais os dados foram obtidos, como entrevistas com proprietários e funcionários de fazendas ou pequenos criadores de gado (43,33%, $n=26$). Dados também foram obtidos através de registros feitos por fazendas ou em pesquisas de campo (40%, $n=24$), análises de fezes de onças-pintadas (13,33%, $n=8$), análises de locais utilizados por animais monitorados por rádio colares (8,33%, $n=5$) e por denúncias recebidas (3,33%, $n=2$).

A probabilidade de predação de gado pode ser influenciada pela disponibilidade de presas selvagens (Di Bitetti et al., 2005; Azevedo & Murray, 2007; Burgas et al., 2014). A pouca predação de gado bovino no Chaco Argentino foi atribuída à baixa abundância de onças-pintadas (Altrichter et al., 2006). Por outro lado, vários autores observaram predação mínima de gado em fazendas com alta abundância de presas e de onças-pintadas, a exemplo do Pantanal, onde apenas 29% das 17 presas mortas por onças monitoradas era gado bovino (Crawshaw & Quigley, 2002). Em outro estudo no Pantanal,

o gado foi a segunda presa mais importante em biomassa para a onça, considerando que o tamanho do rebanho presente na área era 18 vezes maior que a quantidade de presas selvagens, que constituíram a maior parte da dieta do predador (Azevedo & Murray, 2007). Também no Sul do Pantanal, onde 10 onças-pintadas foram monitoradas e de 438 presas consumidas por elas, 139 eram gado bovino, todos os indivíduos consumiram gado, mas alguns tiveram 50% da dieta consistindo de bovinos e outros não ultrapassaram 5% (Cavalcanti & Gese, 2010) (FIGURA 5). No Parque Nacional das Emas, presas selvagens estavam em maior parte das fezes analisadas de onças-pintadas (Sollmann et al., 2013).

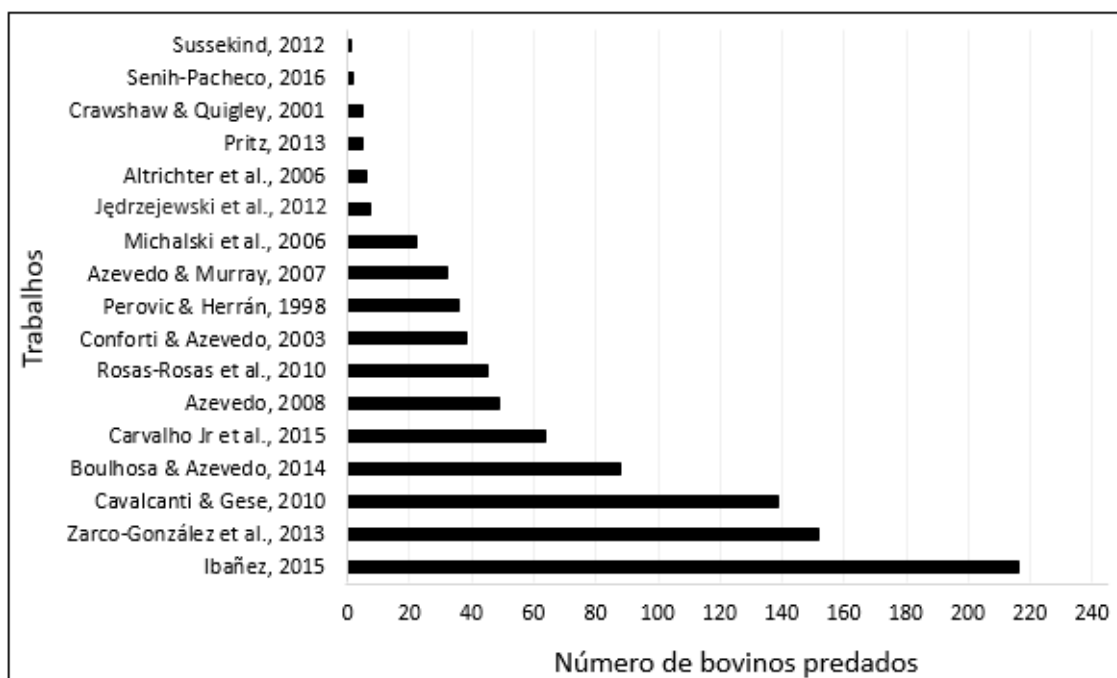


FIGURA 5. Número de registros de bovinos predados por onças-pintadas de acordo com os trabalhos científicos analisados que apresentaram essa informação de forma clara.

Na literatura, poucos trabalhos (6,66%, n=4) descrevem que bovinos não foram o tipo de criação mais afetado por predação de onças-pintadas em comparação com suínos, equinos, caprinos, ovinos e cães (FIGURA 6). Mas isso variou muito de uma área para outra. Em Montes Azules Biosphere Reserve no México, ovinos e caprinos foram mortos mais vezes do que bovinos (Amador-alcalá et al., 2013). Em comunidades quilombolas

na Mata Atlântica, os animais mais predados foram suínos e equinos (Palmeira & Barrella, 2007). Em Misiones, é provável que cães e porcos tenham sido mais afetados pela predação, mas devido ao valor econômico menor, essas perdas nem sempre eram quantificadas (Paviolo et al., 2011). Em Puerto Carreño na Colômbia, suínos e equinos foram os animais mais predados por onças-pintadas em 2006, mesmo com o gado bovino representando a maior parte das criações existentes nas fazendas (66,8%) (Garrote, 2012). Esses trabalhos representam exceções quando comparados com o total de trabalhos de predação de gado bovino. Grande parte dos trabalhos identificou que quanto mais jovem o bovino, maior o risco de ser predado, registraram uma maior mortalidade de bezerros com menos de um ano de idade (25%, n=15) (Material suplementar 2). Em um único trabalho realizado na parte Sul do Pantanal em 2001, vacas adultas representaram 57% do gado morto por predação (Crawshaw & Quigley, 2002).

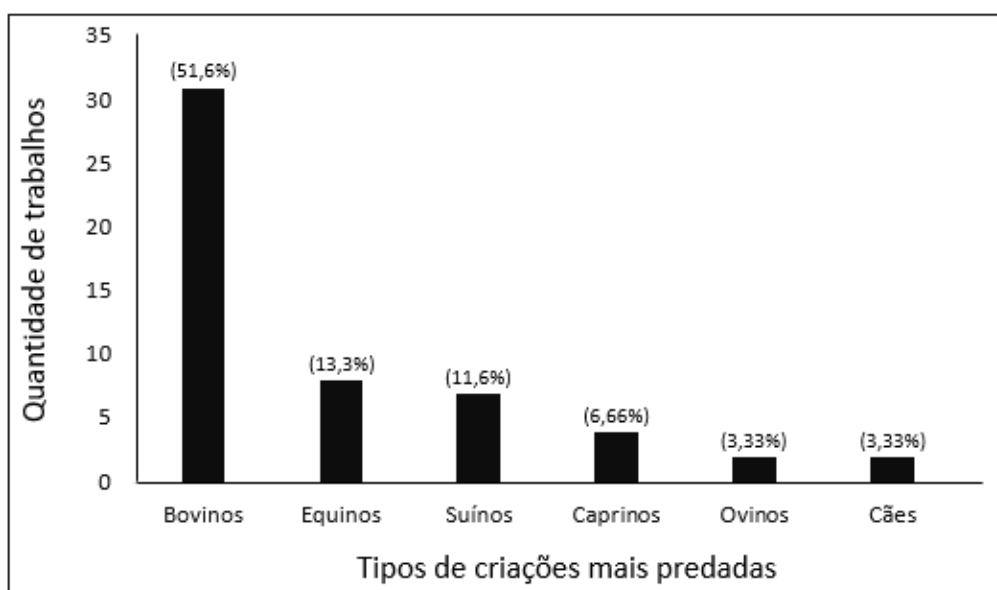


FIGURA 6. Quantidade de trabalhos que indicaram os tipos de criações mais predadas por onças-pintadas. Números entre parênteses representam a porcentagem de trabalhos no total (60) que apresentaram as informações de tipos de criação mais predadas por onças-pintadas. Alguns trabalhos informaram mais de um tipo de criação como mais predado.

Em Chorotega e Huetar Norte na Costa Rica (Gordillo-Chávez, 2010) e em Calakmul Biosphere Reserve no México (Zarco-González et al., 2018), a predação por felinos representou uma das maiores mortalidades do gado. No Pantanal, 38% de 50 entrevistados acham que a onça-pintada é a causa mais importante que afeta a pecuária e que ataques ao gado estão se tornando mais comuns (Zimmermann et al., 2005). Ao contrário, Paviolo (2010) mostrou que mais da metade de seus entrevistados não acham que é uma causa de mortalidade importante para o gado na Mata Atlântica. Na região do Golfo Dulce na Costa Rica, participantes relataram ter poucos desafios associados à criação de gado e que é um modo de vida tranquilo (Zimmermann, 2014). Na Guatemala, poucos fazendeiros consideram predação como maior taxa de mortalidade (Soto-Shoender & Giuliano, 2011). Em alguns estudos, entrevistados relataram que os problemas de predação diminuíram nos últimos anos e outros relataram poucos danos ao gado e citaram outras formas de mortalidade (Paviolo, 2010; Zimmermann, 2014), como doenças, picadas de cobra, complicações no parto, atolados ou ilhados, sede, fome ou roubo. Em Bonópolis, Goiás, a predação de gado por onças-pintadas também foi menor que perdas acumuladas por outras causas (Palmeira et al., 2008).

Através da análise dos estudos selecionados, pudemos identificar os preditores ambientais ou antropogênicos que mais influenciaram na ocorrência de predação de gado bovino por onças-pintadas, totalizando em 48 (41,37%) estudos (FIGURA 7) (Material suplementar 3). Os pesquisadores obtiveram essas informações através de análises de dados de predação de gado bovino por onças-pintadas.

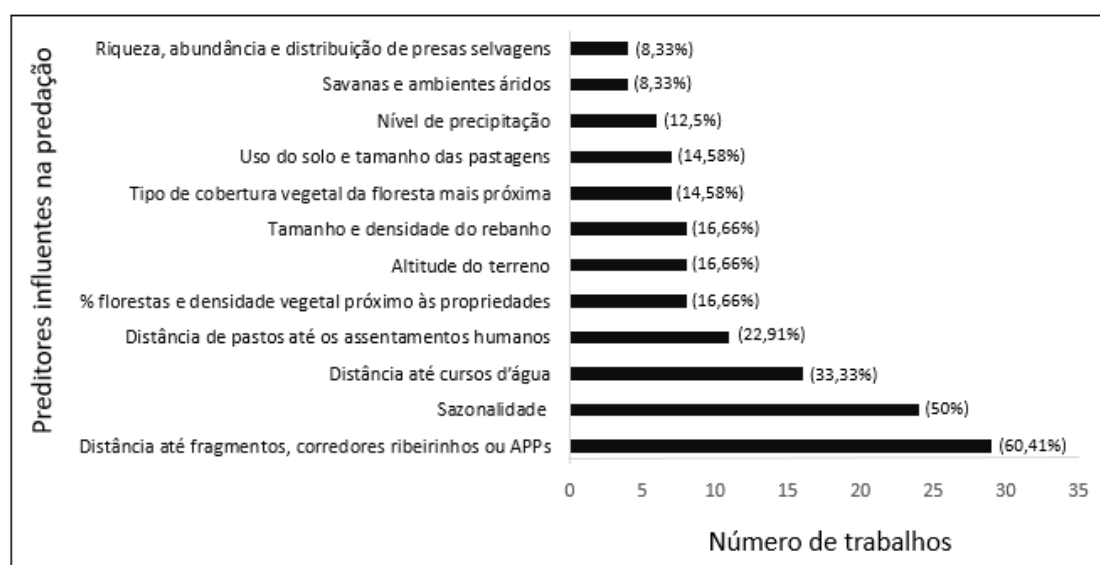


FIGURA 7. Preditores que podem aumentar a probabilidade de predação de gado por onças-pintadas encontrados na revisão e quantidade de trabalhos que os apresentaram.

Uma das características influentes mais mencionadas pelos trabalhos científicos foi com relação a quanto maior a proximidade entre fragmentos de vegetação, corredores ribeirinhos, matas de galeria e ciliares, ou Áreas Protegidas até a pecuária, maior é o risco de predação de gado por onças (60,41%, n=29). Em Chorotega e Huatar, 75% das predações de gado registradas ocorreram próximas a matas ciliares (Montalvo et al., 2016). Também encontramos indícios de que quanto maior a porcentagem de florestas e densidade vegetal próximo às propriedades, poderia aumentar as chances de eventos de predação (16,66%, n=8), além do tipo de cobertura vegetal da floresta mais próxima (14,58%, n=7). Alguns estudos, relataram menor ocorrência de predação em savanas e ambientes áridos (8,33%, n=4), em Puerto Carreño na Colômbia, os ataques localizados dentro da floresta foram superiores aos ataques localizados na savana (Garrote, 2012; Garrote et al., 2017). Outro fator considerado importante para a ocorrência de predação é a proximidade entre cursos d'água e a pecuária, quanto maior essa proximidade maior o risco de predação (33,33%, n=16). Estudos também encontraram que quanto menor a distância de locais de pastagens até os assentamentos humanos, cidades e estradas, a influência na predação de gado tende a ser negativa (22,91%, n=11).

Fatores climáticos como a sazonalidade também influenciaram fortemente na taxa de predação do gado por onças (50%, n=24), podendo haver mais registros de predação na estação seca (18,75%, n=9), como nas regiões de Chorotega e Huatar que mostraram padrões de pico de predação, com altas taxas na estação mais seca do ano (Montalvo et al., 2016), ou na estação chuvosa (4,16%, n=2), na qual o gado pode acabar ilhado em terras altas durante épocas de cheia (Tortato et al., 2015). Em alguns estudos o nível de precipitação também levou a um aumento ou diminuição na predação de gado bovino (12,5%, n=6), como no Sul do Pantanal onde registraram maior predação no ano mais seco e menor predação no ano mais úmido (Cavalcanti & Gese, 2010), já na Guatemala os ataques foram mais intensos nos meses chuvosos (Soto-Shoender & Giuliano, 2011). Aspectos topográficos, como altitude do terreno (16,66%, n=8), características de uso do solo como agricultura e tamanho das pastagens (14,58%, n=7), foram mencionadas por alguns estudos como influentes na predação de gado bovino por onças-pintadas.

Como mencionado acima, outros fatores como tamanho e densidade do rebanho (16,66%, n=8) e abundância e densidade de presas selvagens (8,33%, n=4) também podem influenciar no risco de predação por onças. Na Bolívia e na Amazônia Venezuelana, quanto maior a densidade do gado, maior era a frequência de predação (Ibañez, 2015; Jędrzejewski et al., 2017).

Outras variáveis também foram mencionadas, porém por poucos estudos. Dentre elas, encontramos variáveis que podem aumentar a ocorrência de predação, como quantidade de onças na área (Cavalcanti et al., 2010), altura das gramíneas no pasto (Cavalcanti et al., 2012) e gado livre (Zarco-González et al., 2013). Em dois estudos, a quantidade de propriedades rurais e a proximidade dos grandes felinos aos usos agropastoris da terra com as fronteiras de desmatamento influenciou positivamente a ocorrência de predação (Michalski et al., 2006; Carvalho et al., 2015; Fort et al., 2017). Também encontramos uma variável que pode diminuir a ocorrência de predação, relacionada a maiores densidades da população humana (Gutiérrez, 2010).

3.3. Perfil da caça e influência das percepções humanas sobre o conflito

De 116 trabalhos, 34,48% (n=40) reportaram dados ou informações sobre caça de onças-pintadas em retaliação à predação de gado bovino. Entretanto, apenas 16 trabalhos (40%) descrevem o número de onças-pintadas mortas em retaliação, cujas informações foram obtidas através entrevistas com proprietários de terra, funcionários de fazendas e comunidades locais (FIGURA 8).



FIGURA 8. Quantidade de registros de onças-pintadas mortas por país por motivos de retaliação à predação de gado (1989-2015). Informação foi obtida através da revisão sistemática, todas as mortes mencionadas foram somadas para obtermos um valor total por país. Os autores obtiveram esses dados em entrevistas, portanto podem ter sido subestimados.

Pesquisadores encontraram registros de caça em Parques e Reservas ou entorno (Carvalho & Morato, 2013), com um total de 36 onças-pintadas caçadas nos Parques Nacionais Calilegua, Baritú e na Reserva Provincial Acambuco (Perovic & Herrán, 1998). Moradores locais relataram cerca de 30 indivíduos mortos ilegalmente dentro dos limites do Parque Nacional do Iguaçu, principalmente em retaliação à predação de gado (Azevedo & Conforti, 2003). Nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá no Amazonas, de 123 abates relatados em entrevistas, 51,2% foram por motivo declarado de retaliação (Macedo et al., 2015). No México, cerca de 36 onças-pintadas foram mortas entre os anos de 1990 a 2002 em retaliação à predação de gado (Figel et al., 2011). Há registros de quatro onças envenenadas em fazendas de gado ao redor do Parque Nacional do Juruena no Mato Grosso em 2007 e 2008 (Palmeira & Trinca, 2012).

Também há outros trabalhos que apresentaram dados de envenenamento de onças-pintadas em motivo de retaliação (Pérez, 2011; Zarco-González et al., 2018), como em Alta Floresta no Brasil, onde estimaram que 110-150 onças-pintadas e pardas são mortas anualmente por perseguição direta de caçadores ou por envenenamento (Michalski et al., 2006). No final de um estudo realizado em Sonora no México, onças com rádio colar foram envenenadas ou mortas (Cassaigne et al., 2016).

Alguns autores apresentaram dados de caça por outras causas além da retaliação (10%, n=4). Paviolo (2011) mostra que de 1995 a 2009 morreram cerca de 40 onças-pintadas por causas antrópicas no Norte de Misiones no Brasil, mas a maioria (85,36%) foi eliminada por caçadores que estavam caçando outras espécies, com 14,64% sendo em retaliação a predação de gado de 1995-2003. No Panamá, de acordo com entrevistas, de 1989 a 2014, os humanos mataram pelo menos 230 onças-pintadas, 220 (98%) morreram por retaliação à episódios de predação e o restante por medo ou por troféus (Moreno et al., 2015). Dados apresentados por Jędrzejewski et al. (2017) incluíram informações de 539 onças-pintadas mortas por humanos, das quais determinaram a causa da morte em 522 casos, sendo que a caça comercial foi o motivo mais frequente de mortalidade (51,7%), seguido de retaliação à predação de gado (38,5%) incluindo casos de morte preventiva quando as onças eram avistadas dentro de uma fazenda, por medo ou ataques a cães. No Município de Puerto Carreño na Colômbia, em 6 das 14 fazendas estudadas com ataques, pecuaristas alegaram ter matado o animal problema (Garrote, 2012). Quatro das seis onças monitoradas em um estudo foram mortas em retaliação à predação sobre animais domésticos em 1998 na Mata Atlântica brasileira (Sana, 2013). Na Bolívia, 93 onças foram caçadas em 30 estâncias, relatou um estudo de 2010, onde entrevistados afirmaram que onças-pintadas causam maior mortalidade de gado (Ibañez, 2015).

Em Belize, 41% de 65 informantes afirmaram ter caçado onças em sua vida, mas não necessariamente as mataram, eles eram caçadores oportunistas ou o fizeram em resposta a cães desaparecidos em aldeias (Steinberg, 2016). Diferentemente de outros lugares na América Latina, na região do Caribe Colombiano, metade dos entrevistados consideram ineficaz a caça de felídeos para prevenir a predação de gado (Jaramillo, 2016).

A partir da análise do perfil da caça de onças-pintadas em retaliação à predação de gado, notamos que na maioria dos locais onde grandes carnívoros atacam o gado, as pessoas locais frequentemente mantêm atitudes negativas com relação a predadores. Isso gera sentimentos negativos em moradores rurais com relação a onças-pintadas que são

culpadas por perdas monetárias. Localizamos então 52 (44,82%) trabalhos trazendo diferentes perspectivas humanas com relação à onça e ao conflito.

Identificamos que as onças-pintadas podem ser vistas como uma ameaça ao gado e/ou à segurança humana (36,53%, n=19) e que vários fatores podem exercer influência sobre a percepção da espécie (TABELA 2). Devido a isso, a intenção de matá-las aumenta conforme o impacto na pecuária e na segurança humana é percebido (Marchini, 2010; Porfírio et al., 2016; Marchini & Macdonald, 2018).

TABELA 2. Fatores influentes na percepção das pessoas sobre as onças-pintadas, segundo a literatura. (S) influentes, (N) não-influente.

Referências	Idade	Sexo	Nível de escolaridade	Tamanho das propriedades	Tamanho do rebanho	Ocorrência de predação
Conforti & Azevedo (2003)		N	N		S	
Zimmermann et al. (2015)	S					
Palmeira & Barrella (2007)	N				N	N
Campbell & Alvarado (2011)	S					
Figel et al. (2011)						S
Amit et al. (2013)						S
Brossard & Pritz (2013)						S
Boulhosa & Azevedo (2014)						S
Porfírio et al. (2016)	S		S			
Figel et al. (2016)						S
Harvey et al. (2016)		S				
Fort et al. (2017)	N	S	S	S	S	
Anaya-Zamora et al. (2017)	S		S			
Marchini & Macdonald (2018)	S	S		S		S

Em um trabalho realizado no Parque Nacional do Iguaçu, parte dos entrevistados tiveram percepção negativa das onças-pintadas e acreditam que elas destroem outros animais (Conforti & Azevedo, 2003). Impulsionados pela percepção negativa da onça-pintada em alguns locais estudados, como no Chaco Argentino e em comunidades quilombolas na Mata Atlântica, parte dos entrevistados não querem onças em suas propriedades (Palmeira & Barrella, 2007), ou consideram onças muito perigosas e acham que deveriam ser exterminadas da região (Altrichter et al., 2006). A falta de tolerância com as onças também está relacionada com a quantidade de predação sofrida no gado (5,76%, n=3). Ao contrário disso, Jaramillo (2016) revela que a ocorrência de ataques não afetou a resposta dos fazendeiros com relação à proteção de grandes felinos. Nos biomas brasileiros Amazônia, Cerrado e Caatinga, entrevistados foram mais favoráveis a eliminação da espécie (Santos et al., 2008). Em alguns locais no México, parte dos entrevistados são contra qualquer esquema de conservação da onça-pintada (Pérez, 2011). No Pantanal, a maior parte dos entrevistados acham que a conservação da espécie é realmente incompatível com operações de gado, além de não acreditarem em medidas anti-predação (Cavalcanti et al., 2012).

Em Blue Creek, Belize, a percepção das onças-pintadas foi extremamente positiva, maioria dos entrevistados não temiam esses animais (Dobbins et al., 2018). Predominância de percepções positivas também foram identificadas nas Vilas Mayas em Belize e Chinantla no México, devido a lendas enraizadas culturalmente (Figel et al., 2011; Steinberg, 2016). Foram identificados trabalhos onde grande parte dos entrevistados apoiam iniciativas de conservação e acham que as onças-pintadas devem ser conservadas (23,07%, n=12) (FIGURA 9).

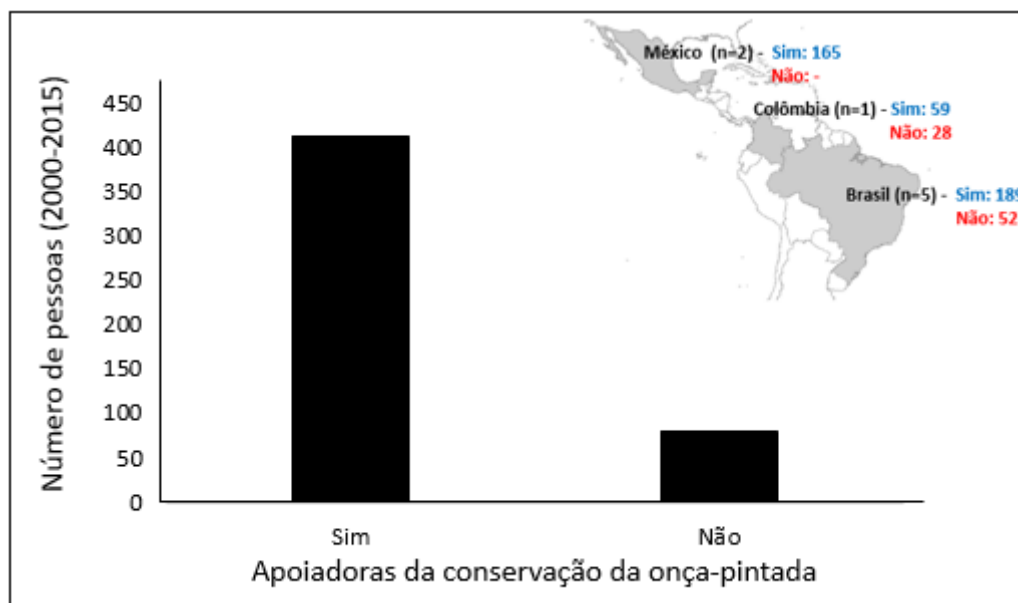


FIGURA 9. Número de pessoas que apoiam iniciativas de conservação e acham que onças-pintadas devem ser conservadas, ou não. Dados de entrevistas realizadas entre os anos 2000 a 2015 foram extraídos de trabalhos científicos que apresentaram essa informação (n=8) e somados para representar um total. O mapa à direita apresenta esses números por países e quantidade de estudos que mostraram essa informação. Os autores obtiveram essas informações através de entrevistas e questionários.

Na Colômbia e no Panamá, apesar de retaliações, havia interesse dos habitantes em conservar a espécie (Gutiérrez, 2010; Brossard & Pritz, 2013; Jaramillo, 2016), em outro estudo, alguns entrevistados mostraram sentimento de responsabilidade para futuras gerações (Lecuyer et al., 2018). Pudemos perceber interesse de entrevistados em alguns estudos, onde a maior parte concorda em aprender e implementar melhor gestão pecuária para diminuir as perdas de gado por predação, principalmente se pudessem obter apoio financeiro de instituições ambientais (7,69%, n=4) (FIGURA 10). Há também trabalhos que relatam sobre alguns proprietários que já realizam algumas medidas preventivas contra predação de gado, como colocação de cães de guarda, cercas e confinamento noturno (5,76%, n=3). Mas também há aqueles que acham que problemas de predação de gado devem ser resolvidos por agências e autoridades locais (5,76%, n=3), somente assim poderiam aceitar os felinos na região.

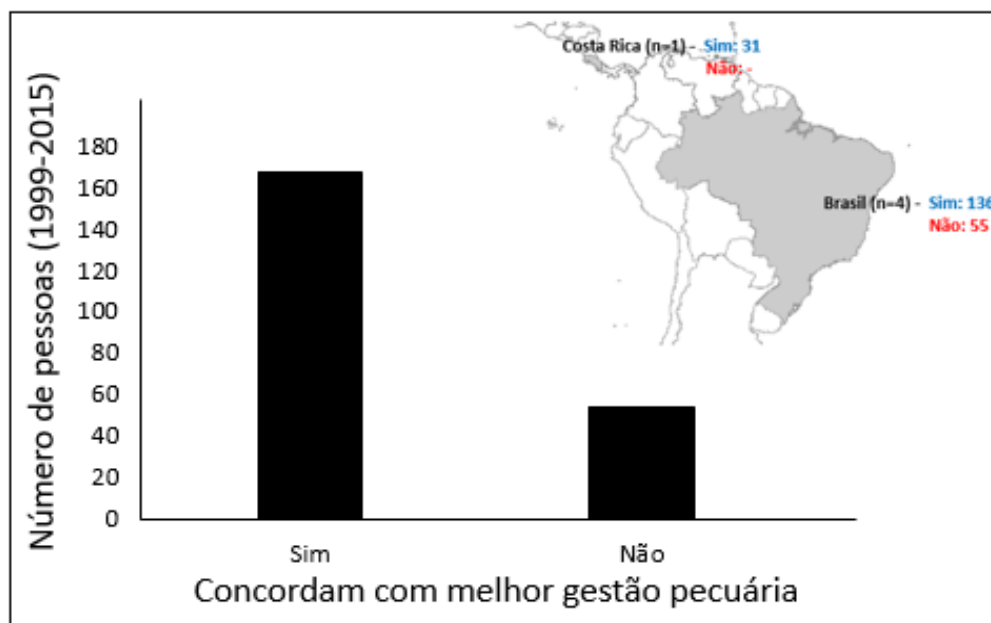


FIGURA 10: Número de pessoas que concordam em aprender e implementar melhor gestão pecuária para diminuir as perdas de gado por predação, ou não. Dados de entrevistas realizadas entre os anos 1999 a 2015 foram extraídos de trabalhos científicos que apresentaram essa informação (n=5) e somados para representar um total. Mapa à direita apresenta esses números por países e quantidade de estudos que mostraram essa informação. Os autores obtiveram essas informações através de entrevistas e questionários.

Em alguns estudos, quando indagados sobre a função das onças-pintadas no ambiente, grande parte dos entrevistados reconheceram que onças têm importante papel no ecossistema como controle de populações de presas (7,69%, n=4) (FIGURA 11). Em outros estudos, minoria dos entrevistados disseram saber a importância das onças-pintadas para os ecossistemas (Gordillo-Chávez, 2010; Brossard & Pritz, 2013). Destacando que parte das opiniões positivas sobre onças é que predavam animais considerados pragas (Figel et al., 2016; Steinberg, 2016). No estudo de Anaya-Zamora (2017), parte dos entrevistados não sabiam sobre a importância da espécie. Em outros estudos feitos inclusive com crianças, as onças foram designadas como lindas e perigosas (9,61%, n=5), demonstrando admiração e medo do animal (Marchini, 2010; Porfírio et al., 2015).

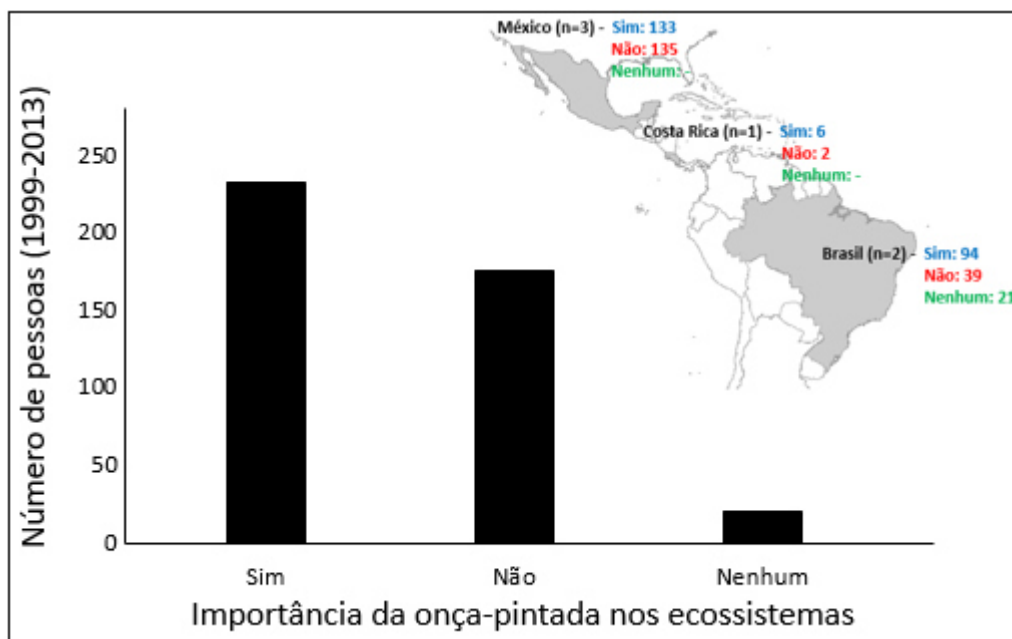


FIGURA 11. Número de pessoas que sabem a importância da onça-pintada nos ecossistemas, não sabem, ou acham que não tem nenhuma importância. Dados de entrevistas realizadas entre os anos 1999 e 2013, que foram extraídos de trabalhos científicos que apresentaram essa informação (n=6) e somados para representar um total. Mapa à direita apresenta esses números por países e quantidade de estudos que mostraram essa informação. Os autores obtiveram essas informações através de entrevistas e questionários.

3.4. Manejo aplicado e recomendações para mitigar o conflito

Dos 116 artigos analisados, 69,82% (n=81) sugerem 65 métodos diferentes de mitigação de conflito. Dentre esses métodos, 40 seriam impostos aos proprietários rurais e 25 seriam impostos ao Estado. Dos que recomendam mudanças e melhorias no manejo, 33,33% (n=27) sugerem manejo da paisagem, 55,55% (n=45) sugerem manejo de rebanhos, 29,62% (n=24) sugerem manejo de presas e de onças-pintadas e 23,45% (n=19) sugerem a implementação de dispositivos ou barreiras para afastar o animal problema (FIGURA 12) (Material suplementar 4). No total de trabalhos, identificamos também 27 (23,27%) estudos com informações de técnicas de manejo aplicadas, ou com a ausência destas.

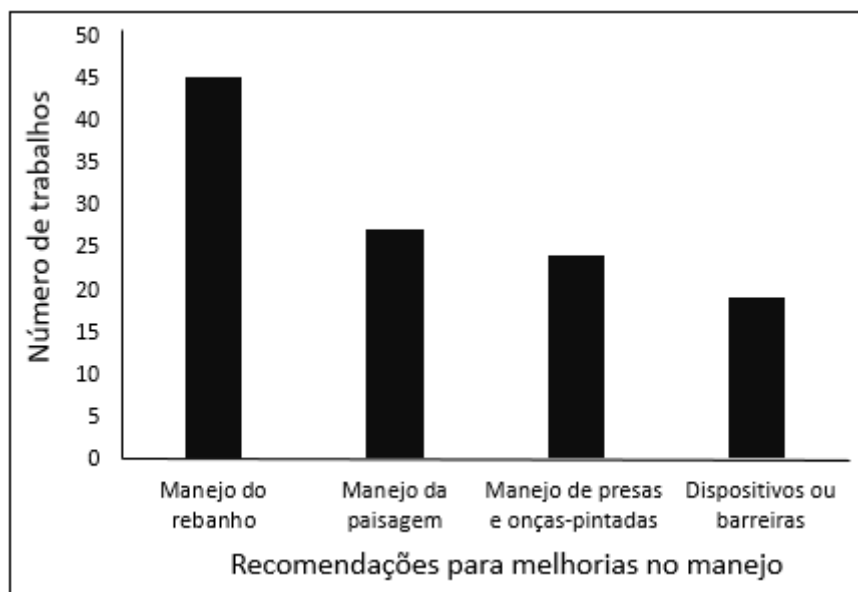


FIGURA 12: Número de trabalhos que recomendam mudanças e melhorias no manejo e os tipos de mudanças recomendadas por eles.

O baixo nível educacional pode influenciar na percepção negativa da onça-pintada e a sugestão de implementação de Programas educacionais para todas as idades foi a recomendação mais sugerida pelos autores (37,03%, n=30). Outros tipos de Programas, também foram sugeridos pelos autores, porém em menores quantidades, como Programas preventivos com melhores práticas de criação e anti-predação (8,64%, n=7), Programas contra a caça ilegal (8,64%, n=7) e Programas de vacinação de gado (9,87%, n=8).

Dos 27 trabalhos com informações de manejo aplicado, 59,25% (n=16) registraram criação de gado extensivo ou rudimentar em grande parte das áreas estudadas, caracterizados por gado criado livre, com poucas ou nenhuma cerca, pouca assistência médica veterinária, sem criação estratégica e sem proteção direta contra predadores. Com isso, a segunda recomendação mais citada pelos autores, porém sem muitos detalhes foi a utilização de melhores estratégias de manejo de gado (25,92%, n=21). Dentre essas estratégias, são citadas mudanças simples e de baixo custo que podem reduzir a frequência de predação, como manter animais jovens e vacas prenhas perto da sede da fazenda (16,04%, n=13), manter rebanho longe de áreas densas e corredores ribeirinhos durante a estação seca (8,64%, n=7), mover o gado de áreas suscetíveis à inundação antes

da estação chuvosa (8,64%, n=7), colocação de animais experientes junto ao gado (12,34%, n=10), manter registro de cada animal do rebanho (6,17%, n=5), manter registros com todas as causas de perda de gado nas fazendas (7,40%, n=6) e vigilância noturna (2,46%, n=2). Identificamos alguns estudos com métodos que já são aplicados como manutenção e controle dos rebanhos nas áreas de estudo e cuidados veterinários com os animais (11,11%, n=3) e presença de currais nas fazendas ou gado mantido próximo de assentamentos humanos (22,22%, n=6).

Outros tipos de manejo que identificamos nos estudos foram o semiextensivo e com suplementação estratégica do gado (18,51%, n=5) e intensivo ou de subsistência na Argentina e Colômbia (11,11%, n=3). Três trabalhos (11,11%) registraram animais de criação utilizando corpos d'água naturais, podendo aumentar as chances de predação, e três (11,11%) de animais utilizando fontes de água artificiais. Medidas anti-predatórias foram observadas em algumas fazendas estudadas como na Guatemala (Soto-Shoender & Giuliano, 2011) e na Colômbia (Jaramillo, 2016; Garrote et al., 2017).

Quanto ao manejo de recém-nascidos e reprodução, as técnicas mais mencionadas foram encurtar, sincronizar, e fiscalizar períodos de reprodução e nascimentos (23,45%, n=19) e colocação de pastos maternidade longe das florestas (7,40%, n=6). Três estudos (11,11%) relataram a utilização de pastos maternidade na Guatemala, Costa Rica e Brasil, além de outros quatro trabalhos (14,81%) que registraram nascimentos e reprodução controlados em parte da área de estudo.

Esquemas financeiros como compensação a quem sofre danos por predação no gado ou seguros foram recomendados por 20,98% (n=17) dos trabalhos, mas são sujeitos a fraudes (Cavalcanti & Gese, 2010). Outros esquemas de incentivo financeiro, mais fáceis de gerenciar também foram mencionados, como esquema de partilha de receitas (Dickman et al., 2011), exemplos disso são caça por troféu (2,46%, n=2) e ecoturismo (16,04%, n=13); pagamentos de incentivo à coexistência (7,40%, n=6); recompensas pagas por melhores práticas de manejo de gado (4,93%, n=4); e também os selos verdes (4,93%, n=4).

Além disso, Programas Educacionais, instrumentos de comunicação e transmissão de conhecimento e informação também foram mencionados. Dentre eles, temos campanhas de comunicação abordando a onça-pintada (9,87%, n=8) e distribuição de materiais com instruções adequadas aos pecuaristas (2,46%, n=2).

Dentre os métodos designados ao Estado, identificamos também regimentos de caça e legislação importantes para diminuir e evitar conflitos. Dentre eles, regular a caça

de sustentabilidade (4,93%, n=4), implementação de leis de proteção à fauna silvestre (1,23%, n=1) e da legislação ambiental que diz respeito ao uso da vida selvagem em Reservas (2,46%, n=2). Mas para que tudo dê certo é necessário a aplicação de políticas de conservação em áreas de alto conflito (2,46%, n=2), articulação entre órgãos ambientais existentes, maior articulação entre proprietários de terra e ribeirinhos com instituições responsáveis pela conservação (Macedo et al., 2015) e criação de comitês envolvendo sociedade, acadêmicos, instituições de conservação e governo (2,46%, n=2).

O manejo da paisagem para a preservação da espécie também foi bastante sugerido pelos autores, através da proteção e estabelecimento de mais Reservas, Unidades de Conservação e Áreas Protegidas maiores (16,04%, n=13), para suportar populações maiores de onças-pintadas e grande abundância de presas. Estabelecimento ou recuperação e conservação de Corredores Ecológicos entre refúgios (11,11%, n=9), importante para evitar o isolamento populacional e manter o fluxo gênico. Manutenção de habitats florestados e corredores fluviais (4,93%, n=4), importante para proteção e dispersão das espécies. O manejo da paisagem também foi recomendado aos proprietários rurais, como por exemplo, estabelecimento de fontes de água permanentes em pastagens altas (2,46%, n=2), escavar lagoas de retenção de água nas florestas para a fauna (8,64%, n=7), fontes alternativas de água para o gado longe de áreas florestais (9,87%, n=8), manter piquetes limpos de vegetação alta (2,46%, n=2).

Métodos relacionados ao manejo de presas e de onças-pintadas foram mencionados por alguns estudos (30,86%, n=25). Eliminação do animal problema através de caça esportiva foi pouco recomendado (6,17%, n=5), outro método relacionado ao animal problema foi translocação e avaliação do animal (2,46%, n=2). Houveram métodos de manejo de presas selvagens e de onças-pintadas como a coleta de informações, monitoramento e proteção de suas populações (22,22%, n=18). Também foi recomendada a reintrodução de espécies de presas selvagens onde for necessário (3,70%, n=3).

Sugestões de implementação de dispositivos ou barreiras para afastar o animal foram sugeridas por 23,45% (n=19) dos estudos. Dentre eles utilização de cerca elétrica em currais ou pastos maternidade (16,04%, n=13), manutenção periódica das cercas elétricas (3,70%, n=3), cercas com espinhos ou telas (9,87%, n=8), colocação de substâncias nauseantes em carcaças (Crawshaw, 2004), colares tóxicos (3,70%, n=3), estímulos visuais e acústicos (8,64%, n=7), cães pastores treinados (6,17%, n=5),

colocação de sinetas no gado (3,70%, n=3), repelentes físicos (3,61%, n=3) e repelentes químicos (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2010).

3.5. Recomendações avaliadas

Dos 116 trabalhos analisados, 18,96% (n=22), avaliaram a eficiência de algumas recomendações para mitigar a predação de gado (FIGURA 13).

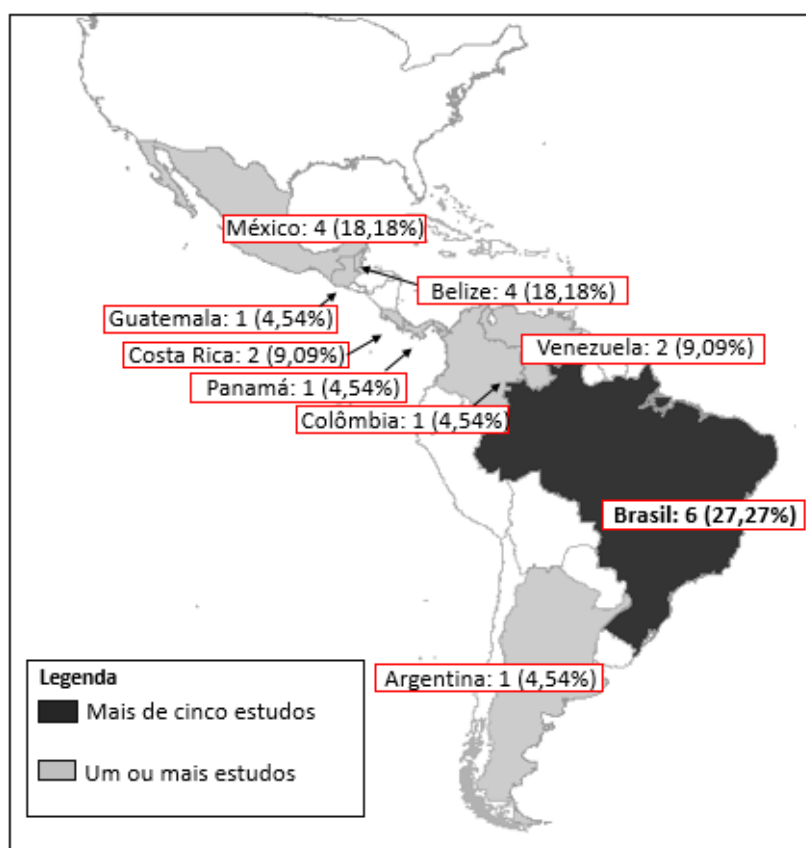


FIGURA 13. Quantidade de estudos (22) que avaliaram a eficiência de algumas recomendações mitigatórias para a predação de gado por país.

Alguns esquemas de partilha de receita foram identificados em alguns estudos, como caça de troféus de veados de cauda branca (*O. virginianus*), que se tornou uma atividade econômica lucrativa imediata em Sonora no México. Os lucros obtidos pela caça desses troféus são designados para promover a conservação da onça-pintada, além

de gerar fundos para as comunidades locais e mais oportunidades de trabalho (Rosas-Rosas & Valdez, 2010). A obtenção de renda pelos entrevistados através do ecoturismo em Reservas de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia, tem sido responsável por mudar a visão dos moradores que se mostraram a favor da educação ambiental sobre onças-pintadas nas comunidades (Nassar, 2013). No Pantanal, a maior parte dos entrevistados acreditavam que o ecoturismo da onça-pintada é uma ótima fonte de receitas para esquemas de compensação e concordaram em doar uma pequena porcentagem dos lucros para esquemas de compensação (Tortato et al., 2017). No México, uma Unidade de Gestão da Vida Selvagem foi criada com a onça-pintada como espécie bandeira, que através da disseminação dos resultados de um programa de conservação e apoio de autoridades federais, obtiveram fundos que foram usados para mitigar a predação de onças na pecuária e para fornecer renda aos agricultores (Rosas-Rosas et al., 2011). Também foram realizados workshops para informar e conscientizar proprietários rurais sobre a onça-pintada (Rosas-Rosas et al., 2011). Em uma estação de campo biológica em Blue Creek, Belize, o ecoturismo gera benefícios econômicos à comunidade e empregos, e disseram que animais como a onça-pintada afetam positivamente essa atividade e que a conservação desses animais e seus habitats é muito benéfico para o local (Dobbins et al., 2018).

Outros programas de incentivo financeiro foram avaliados. Em Belize, foi implementado um programa de incentivo através de armadilhas fotográficas, para envolver proprietários de terra com a conservação da onça-pintada, no qual 13 proprietários participaram (Briggs-Gonzalez & Mazzotti, 2014). Um pagamento pelo programa de serviços hidrológicos fornecido pelo governo do México, gera apoio às comunidades além de reforçar tendências conservacionistas (Figel et al., 2011). Alguns esquemas de compensação econômica também foram aplicados e avaliados, em Yungas, por exemplo, de 1991 a 1993, foram obtidos bons resultados (Di Bitetti et al., 2005), demonstrando ser uma boa alternativa para pequenos períodos de tempo. No México, a aplicação de seguros pela morte de animais causada por predadores, não foi feita de modo eficiente (Zarco-González et al., 2013).

A aplicação de dispositivos e barreiras geraram tanto opiniões positivas quanto negativas. Em 2008 no Pantanal, Cavalcanti et al. (2012) avaliaram cercas instaladas na área de pastagem que foram verificadas semanalmente. Observaram que as cercas têm um efeito limitado na redução da probabilidade de predação de gado, que mesmo diminuindo com relação aos anos anteriores, ainda era considerada alta. As chances de

entrada de predadores, danos e falhas elétricas aumentam conforme as áreas cercadas aumentam em tamanho. Vigilância noturna teve efeito positivo na diminuição de ataques, mas cronogramas mal organizados de vigilância resultaram em aumento de predação, sendo que manter a pastagem limpa durante a estação seca, proporcionou melhor visualização (Cavalcanti et al., 2012). O patrulhamento com trator e confinamento do gado à noite foram eficazes na diminuição da predação e a iluminação nos currais só foi eficaz no início (Cavalcanti et al., 2012). No Panamá, cercas elétricas foram instaladas em 2005 e monitoradas anualmente até 2010, durante esse tempo o conflito entre onças-pintadas e pecuaristas diminuiu, mas desde 2010 a cerca caiu em desuso e os conflitos voltaram a aumentar (Brossard & Pritz, 2013). Fazendas na Costa Rica com cerca elétrica e confinamento noturno, não apresentaram nenhuma predação durante dois anos (Quigley et al., 2015). Fazendas em Belize não sofreram com ataques por 15 meses devido à utilização de animais guarda e cercas melhoradas (Quigley et al., 2015). Fazendas no Brasil com confinamento noturno tiveram seis eventos de predação em 18 meses (Quigley et al., 2015). Zarco-González e Monroy-Vilchis (2014) consideraram impedimentos sonoros eficazes na prevenção de ataques por pelo menos dois meses no México. Na Colômbia, maior parte dos entrevistados que tomaram ações preventivas as consideraram eficazes contra a predação, com apenas caça de felinos e repelentes químicos considerados ineficazes (Jaramillo, 2016).

Métodos de manejo de gado também foram testados por alguns autores, como em fazendas estudadas que utilizaram búfalos ou raças crioulas não apresentaram predação por até quatro anos (Quigley et al., 2015). Na Venezuela, a introdução do búfalo sozinho ou junto ao gado em 2001 cessou ou diminuiu as predações, alguns búfalos foram predados até aprenderem a se defender de onças-pintadas (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008). Outras recomendações, como manter animais em piquetes próximos às habitações também ajudaram a diminuir a taxa de predação (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008). Na Costa Rica, o gerenciamento de práticas de manejo aprimoradas foram estratégias bem-sucedidas na redução de perdas de gado, mas pequenos proprietários podem não conseguir implementá-las (Thomas, 2014). Na Guatemala, serviços oferecidos aos fazendeiros como aconselhamento, vacinação e suplementação do gado, por organizações governamentais e não governamentais estão obtendo resposta positiva de fazendeiros locais (Soto-Shoender & Giuliano, 2011). Quanto ao manejo do animal problema, um trabalho avaliou o programa de captura e translocação de animais problema, no qual cinco onças-pintadas foram translocadas com êxito (Profauna, 1997).

Atividades educacionais também foram avaliadas, no Amazonas foi realizada uma atividade com os alunos que repassaram o material sobre a onça-pintada para os pais. Essa prática teve um bom impacto, mas as mudanças não duraram muito tempo (Marchini, 2010). Em 2011 utilizaram uma base de informações para incentivar fazendeiros afetados pela predação na Costa Rica a implementar medidas preventivas, resultando na redução de ataques por onças-pintadas e mudança de atitude destes em relação à onça (Amit et al., 2013). E também devido a Programas de Educação em Belize, maior parte dos informantes afirmaram estar cientes das leis que proíbem a caça de grandes felinos (Steinberg, 2016).

3.6. Cenário no Brasil

Dos 51 trabalhos realizados para o Brasil, 45,09% (n=23) foram realizados no Pantanal, 21,56% (n=11) na Amazônia, 21,56% (n=11) na Mata Atlântica, 9,80% (n=5) no Cerrado e somente um na Caatinga (1,96%) (FIGURA 14).

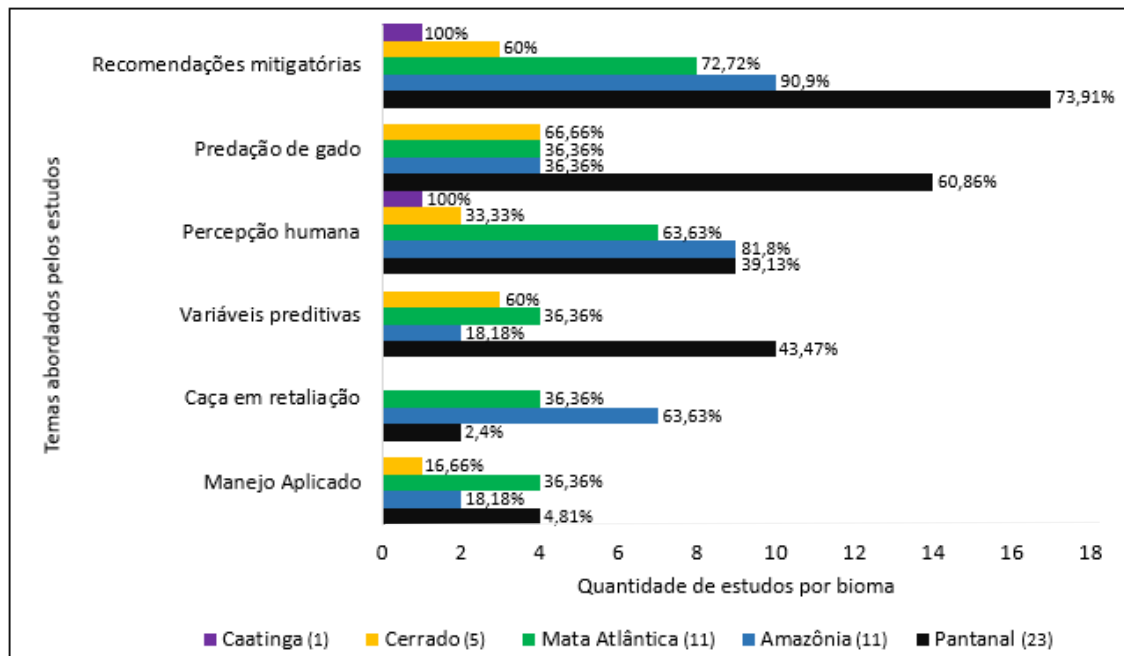


FIGURA 14. Quantidade de estudos sobre conflito realizados para os biomas brasileiros e os temas abordados por eles. Os números entre parênteses na legenda da figura representam a quantidade de estudos por bioma. Os valores em frente de cada barra

representam a porcentagem de estudos que abordaram determinada temática por bioma, considerando que cada estudo poderia abranger mais de um tema.

Notamos uma grande preocupação por parte dos autores com o Pantanal, onde 73,91% dos trabalhos trazem recomendações para mitigação de conflito. Apesar de no Pantanal a predação de gado ser alta devido à alta densidade local de onças-pintadas e pecuária extensiva (Tortato et al., 2015), nenhum dos 23 estudos trouxe dados de caça retaliativa para o Pantanal, apenas Boulhosa & Azevedo (2004) mostraram que alguns entrevistados afirmaram que lidam com problemas de predação eliminando o predador e não protegendo seu gado. Os demais autores apenas mencionaram que a caça retaliativa ocorre (43,47%, n=10).

Já para a Amazônia, as principais temáticas tratadas nos 11 estudos foram recomendações, percepção humana e caça. Foi onde mais foi explorada a questão da caça. Dos 11 trabalhos, 63,63% (n=7) mostram dados de caça em retaliação, ou mesmo perseguição direta. Há relatos de casos de envenenamento (Michalski et al., 2006; Palmeira & Trinca, 2012).

Na Mata Atlântica, dos 11 trabalhos, a maior parte foi sobre recomendações e percepção humana. Dentre os trabalhos que trazem dados de caça retaliativa para este bioma (36,36%, n=4), dois relatam casos de caça ilegal dentro de limites de Áreas de Conservação (Conforti & Azevedo, 2003; Paviolo, 2010).

Para o Cerrado e Caatinga, encontramos poucos estudos, apenas cinco e um respectivamente, não sendo possível identificar padrões representativos nestes biomas, assim como foi feito para o Pantanal, Amazônia e Mata Atlântica.

4. DISCUSSÃO

Em 2002, foram definidas as principais ameaças à onça-pintada (Sanderson et al., 2002), dentre elas, o conflito com humanos. Com isso, o aumento nas pesquisas sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas a partir de 2007, pode significar uma maior preocupação com a espécie e com o tema, devido provavelmente ao aumento da atividade pecuária ao longo de toda a área de ocorrência da espécie (Sanderson et al., 2002; Machado, 2016), aumentando também os conflitos causados pela predação de gado bovino por onças-pintadas. A partir de 2009, alguns autores realizaram algumas revisões

sobre o tema em busca de informações para ajudar a diminuir este problema (Inskip & Zimmermann, 2009; Holland et al., 2018), entretanto, foram identificados pontos fracos nestas pesquisas, como pouco aprofundamento no conflito entre onças-pintadas e pecuaristas. Ao incluir teses e outras produções científicas não publicadas, conseguimos ter acesso a muitas informações referentes a todas as temáticas englobadas pelos trabalhos, considerando que essas produções representaram quase 15% dos trabalhos por nós analisados e que as teses abordavam sempre mais de uma temática, ajudando no processo de identificação de lacunas.

Os estudos analisados apresentaram dados de predação de gado bovino por onças-pintadas, diversas variáveis preditoras influentes para a ocorrência de predação de gado, caça retaliativa, percepção humana sobre o conflito, recomendações mitigatórias, informações de manejo aplicado pelos produtores e alguns estudos avaliaram e julgaram determinadas estratégias de manejo e anti-predação. A maioria destaca o perfil de predação ou percepção humana ($60+52=112$) e propõem algum manejo (81), mas a minoria dos trabalhos (21) avaliou de fato as recomendações sugeridas. Isso mostra um gargalo, sendo evidente a necessidade da avaliação dos métodos de manejo propostos, se são realmente funcionais para evitar predação de gado e a consequente retaliação. Através dessa variedade de temáticas nos estudos, também pudemos perceber a existência de diferentes situações econômicas, educacionais, culturais e ambientais, as quais devem ser avaliadas com parcimônia para que as medidas adequadas sejam tomadas para atender as necessidades específicas de cada local com ocorrência de conflito.

Nos trabalhos de predação de gado, identificamos diferentes métodos de coletas de dados utilizados. A utilização de telemetria permitiu ter acesso a informações importantes sobre a predação de onças no gado, pois torna possível a localização das carcaças, permitindo identificar também o consumo de carcaças de bovinos descartadas por fazendas (Cassaigne et al., 2016; Gese et al., 2016), o que pode ser um problema no método de análises de fezes, podendo levar a superestimativas do número de bovinos que realmente são mortos por onças-pintadas (Cassaigne et al., 2016). Portanto, o método de análise de fezes é eficaz para obter informações sobre a dieta da onça-pintada, como a importância dos itens encontrados, mas não é muito confiável para obter informações de quantidade de presas consumidas (Cassaigne et al., 2016). A utilização de entrevistas nem sempre é considerada um método confiável, pois as pessoas podem omitir ou aumentar informações por diversos motivos (Profauna, 1997; Azevedo & Murray, 2007; Carvalho & Pezzuti, 2010). Entretanto, entrevistas e questionários representam as únicas formas de

se entender a percepção, opinião e sentimentos das pessoas envolvidas, sendo extremamente válidos e importantes. No caso de dados obtidos através de registros das fazendas, acredita-se serem mais confiáveis, pois são registros importantes para a gestão das fazendas, e dados coletados em pesquisas de campo também têm credibilidade pois foram obtidos pelos próprios pesquisadores (Altrichter et al, 2006; Michalski et al., 2006; Azevedo & Murray, 2007; Garrote, 2012).

Encontramos cenários em que no mesmo local as opiniões e intenções de matar de entrevistados sobre onças-pintadas eram diferentes, demonstrando que nem todos os produtores são afetados da mesma forma e nem todos reagem a esse problema da mesma maneira (Zimmermann, 2014). Padrões de predação podem ser determinados por fatores espaciais e temporais (Garrote, 2012; Zarco-González et al., 2013; Zimmermann, 2014), devido a isso podem variar de uma fazenda para outra, ou entre comunidades. A diminuição da base de presas foi mencionada por alguns autores como um motivo influente na predação de gado por onças-pintadas (Di Bitetti et al., 2005; Burgas et al., 2014), mas o contrário também foi defendido por outros autores, que afirmaram que locais com maior abundância de presas teriam maior probabilidade de ocorrência do predador, podendo gerar eventos oportunistas relacionados com a presença de onças-pintadas (Azevedo & Murray, 2007; Zanin et al., 2015). Inclusive, estudos anteriores já mostravam que onças-pintadas estavam matando gado em fazendas um século atrás, quando presas eram provavelmente mais abundantes e os ambientes menos alterados (Rabinowitz, 2005; Zimmermann, 2014).

A caça retaliativa pela depredação de gado é uma grande ameaça às onças-pintadas. Outros motivos influentes na ocorrência de conflito foram práticas ruins ou inexistentes de manejo de gado (Conforti & Azevedo, 2003; Paviolo, 2010), percepção negativa da espécie causada principalmente por medo (Carvalho & Pezzuti, 2010; Soto-Shoender & Giuliano, 2011), intolerância causada principalmente pela predação de gado (Figel et al., 2011; Amit et al., 2013; Brossard & Pritz, 2013; Figel et al., 2016; Marchini & Macdonald, 2018), concomitantemente com a perda econômica gerada pela predação (Paviolo, 2010). Com relação a perdas econômicas, não se pode esperar que as pessoas aceitem essas perdas e estejam dispostas a tolerar predadores em suas terras, independentemente de um grande fazendeiro perder uma pequena parte de seu rebanho, mesmo comparando com outras perdas, ou um fazendeiro pobre perdendo seu único animal (Crawshaw, 2004). Isso demonstra a importância de aplicação de melhores práticas de manejo de gado, o que também poderá melhorar a produtividade do rebanho,

além de evitar mortes por algumas outras causas e também a necessidade de incentivos econômicos para locais mais pobres (Silveira et al., 2008).

Identificamos em alguns trabalhos sobre percepção humana que atitudes podem ser moldadas conforme percepções individuais, crenças e valores, sendo também influenciadas pela educação, formação familiar, tradição e cultura (Zimmermann et al., 2005). Muitas vezes as percepções do conflito com onças são formadas principalmente pelo que é ouvido de outras pessoas (Marchini & Macdonald, 2018), dessa forma a intenção de matar os felinos pode ser maior quando é percebido que outros proprietários mataram onças (Marchini, 2010), ou até mesmo como demonstração de força (Marchini, 2010; Macedo et al., 2015). Através desse panorama, acreditamos que a implementação de programas educacionais seria uma alternativa para lidar com o conflito, pois pode de fato mudar as atitudes das pessoas com relação à onça-pintada (Amit et al., 2013), ou pode ser uma alternativa eficaz apenas a curto prazo (Marchini, 2010), visto que conforme observamos nessa revisão sistemática, a educação ambiental é uma estratégia muito sugerida, porém pouco examinada nos países de ocorrência da onça-pintada. Essa estratégia, tem sido aplicada e avaliada em muitos outros países para diminuir conflitos com outras espécies de grandes carnívoros, a exemplo de ursos (Gore et al., 2006; Baruch-Mordo et al., 2011) e tigres (Mukhacheva et al., 2015). Estes estudos mostram que a medida que esses programas educacionais são avaliados, encontram-se algumas falhas, capazes de serem melhoradas com o tempo, como por exemplo com a abordagem do problema de formas diferentes e de outros temas relacionados (Gore et al., 2006; Baruch-Mordo et al., 2011). Portanto, programas educacionais quando aplicados, devem ser avaliados e desenvolvidos a longo prazo, estes devem conectar a importância das onças-pintadas e sua função vital na manutenção dos ecossistemas onde ocorrem, leis de fauna, dimensões humanas, status atual da espécie, clima e situação do meio ambiente. Crianças devem ser educadas em escolas desde cedo sobre a importância dos carnívoros, isso pode ter um impacto importante nas futuras gerações, além de alertarem os mais velhos sobre a onça-pintada e sua importância (Fort et al., 2017).

Para o Brasil, identificamos muitas lacunas na pesquisa, por exemplo, o fato do Pantanal ser o bioma mais estudado está relacionado com a grande quantidade de Fazendas localizadas neste bioma (Quigley & Crawshaw, 1992; Zimmermann et al., 2005), que consiste em 98% de terras privadas (Zimmermann et al., 2005), também pela pecuária extensiva que é a maior atividade econômica do Pantanal (Crawshaw & Quigley, 2002; Cavalcanti & Gese, 2010; Cavalcanti et al., 2012; Sussekind, 2012; Boulhosa &

Azevedo, 2014), e por ser considerado um importante reduto da onça-pintada no mundo todo (Zimmermann et al., 2005; Cavalcanti & Gese, 2010; Cavalcanti et al., 2012). Mas identificamos uma escassez de estudos a respeito de caça retaliatória para esse bioma, o que não deveria ser esperado, já que é nesse bioma que o conflito entre pecuaristas e onças-pintadas é mais estudado. Já para a Amazônia, os estudos de percepção humana são importantes e deveriam ser mais aplicados, devido à baixa densidade populacional e propriedades menores e de difícil acesso que lá existem, onde geralmente os proprietários são pobres e menos instruídos (Marchini, 2010; Marchini & Macdonald, 2018), como ribeirinhos que dividem o habitat com as onças-pintadas e temem pela segurança de suas famílias e as abatem em resposta ao medo e por retaliação (Macedo et al., 2015). E a questão do desmatamento também deveria ser mais explorada, já que o conflito se concentra principalmente na região do arco do desmatamento (Silveira et al., 2008), são necessários mais estudos para entender como isso de fato afeta o comportamento da onça-pintada e o conflito com criadores de gado. Na Mata Atlântica, considerando que restam cerca de 12,4% de sua área original (SOSMA, 2019) e a onça-pintada encontra-se ameaçada neste bioma, principalmente nas fronteiras de áreas protegidas (Engel et al., 2016), é um local que tem urgência para ações concretas para a conservação da espécie. Notamos que o interesse maior dos conservacionistas é de entender as opiniões das pessoas sobre a espécie e sobre tolerância quanto à predação do gado, o que não é algo realmente efetivo para a conservação. Onde as onças atacam o gado, os moradores locais costumam manter percepções e atitudes negativas e culpa-las por perdas econômicas (Conforti & Azevedo, 2003). Em áreas rurais da Mata Atlântica, a maioria das pessoas possuem baixo nível educacional e isso pode influenciar na percepção da espécie (Conforti & Azevedo, 2003). Além do desmatamento, ainda ocorre a caça ilegal das presas naturais e das próprias onças nesse bioma, o que torna sua conservação ainda mais difícil (Vidolin et al., 2004; Engel et al., 2017). Para o Cerrado e Caatinga, encontramos poucos estudos de conflito entre pecuaristas e onças-pintadas. Na Caatinga, os fazendeiros geralmente são mais pobres e não possuem muito dinheiro para investir em melhores práticas de manejo para evitar predação de gado por onças-pintadas (Silveira et al., 2008). Para o Cerrado, não se tem muitas informações acerca do conflito, mas se sabe a importância que áreas protegidas têm para as populações de onças-pintadas residentes nesse bioma (Sollmann, 2011), mesmo não garantindo persistência em longo prazo, devido ao isolamento populacional. Tudo isso demonstra falhas no conhecimento de onças-pintadas e conflitos nestes dois biomas, sendo necessária a realização de mais

estudos com urgência, pois considerando a contínua conversão de habitats nestes biomas, a espécie corre muito perigo (Desbiez et al., 2013; Quigley et al., 2017).

Destacamos que é muito importante que recomendações para mitigação do conflito e de manejo de gado sejam avaliadas em diferentes locais, com diferentes níveis educacionais e socioeconômicos, pois assim poderemos entender com clareza quais métodos se adequam a cada local, e quais métodos são possíveis de serem mantidos pelas comunidades. No Brasil algumas recomendações foram avaliadas apenas para o Pantanal (Cavalcanti et al., 2012; Tortato et al., 2017) e para a Amazônia (Marchini, 2010), demonstrando uma escassez de informação sobre recomendações funcionais para os demais biomas, como a avaliação das recomendações sugeridas no estudo de Silveira et al. (2008). O Plano de Ação Nacional para a Conservação da Onça-Pintada (Desbiez et al., 2013), além de avaliar a distribuição da espécie em cada bioma brasileiro, também estabeleceu e cumpriu metas prioritárias para a conservação da onça-pintada para cada bioma em resposta a ameaças, constituindo uma importante ferramenta a ser considerada para a conservação da espécie.

5. CONCLUSÕES

Através da revisão sistemática dos trabalhos sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas encontrados, identificamos mais estudos sobre o tema a partir de 2007, indicando uma maior preocupação com a espécie e com o tema. Identificamos a existência de temáticas, dentre elas predação de gado bovino por onças-pintadas, preditores ambientais e antropogênicos influentes no risco de predação, caça em retaliação à predação de gado, percepções humanas sobre o conflito e sobre a onça-pintada, técnicas de manejo aplicadas, recomendações mitigatórias e recomendações avaliadas. Observamos inúmeros preditores ambientais e antropogênicos que podem influenciar no risco de predação de gado por onças-pintadas, sendo os mais citados pelos autores: distância de pastos até os assentamentos humanos, distância de pastos até os cursos d'água, sazonalidade e distância de pastos até fragmentos florestais e corredores ribeirinhos. Identificamos 65 recomendações diferentes para mitigar o conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, impostas aos proprietários rurais e ao Estado. Identificamos 22 trabalhos que avaliaram a eficiência de recomendações sugeridas em campo.

Para o Brasil, ainda há muitas lacunas no conhecimento, sendo necessários mais estudos sobre conflito principalmente para o Cerrado e Caatinga. Também sugerimos a

avaliação de recomendações mitigatórias em diferentes locais, para descobrir quais métodos são mais adequados para cada local, além de poderem ser mantidos pela população, levando também em considerando as informações contidas no Plano de Ação Nacional para a Conservação da Onça-Pintada (Desbiez et al., 2013).

6. REFERÊNCIAS

- Altrichter, M., Boaglio, G. & Perovic, P. (2006) The decline of jaguars *Panthera onca* in the Argentine Chaco. *Oryx*, 40, 302-309. <https://doi.org/10.1017/S0030605306000731>
- Amador-Alcalá, S., Naranjo, E.J. & Jiménez-Ferrer, G. (2013) Wildlife predation on livestock and poultry: implications for predator conservation in the rainforest of south-east Mexico. *Oryx*, 47, 243-250. <https://doi.org/10.1017/S0030605311001359>
- Amit, R., Gordillo-Chávez, E.J. & Bone, R. (2013) Jaguar and puma attacks on livestock in Costa Rica. *Human-Wildlife Interactions*, 7, 77-84. <https://doi.org/10.26077/885q-4818>
- Anaya-Zamora, V., López-González, C.A. & Pineda-López, R.F. (2017) Factores asociados en el conflicto humano-carnívoro en un área natural protegida del centro de México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 4, 381-393. <https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1108>
- Azevedo, F.C.C. (2008) Food habits and livestock depredation of sympatric jaguars and pumas in the Iguazu National Park Area, south Brazil. *Biotropica*, 40, 494-500. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00404.x>
- Azevedo, F.C.C. & Murray, D.L. (2007) Evaluation of Potential Factors Predisposing Livestock to Predation by Jaguars. *The journal of wildlife management*, 71, 2379-2386. <https://doi.org/10.2193/2006-520>
- Barua, M. (2011) Mobilizing metaphors: the popular use of keystone, flagship and umbrella species concepts. *Biodiversity and Conservation*, 20, 1427. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0035-y>
- Baruch-Mordo, S., Breck, S.W., Wilson, K.R. & Broderick, J. (2011) The Carrot or the Stick? Evaluation of Education and Enforcement as Management Tools for Human-Wildlife Conflicts. *PloS one*, 6, e15681. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015681>

Boulhosa, R.L.P. & Azevedo, F.C.C. (2014) Perceptions of ranchers towards livestock predation by large felids in the Brazilian Pantanal. *Wildlife Research*, 41, 365-365. <https://doi.org/10.1071/WR14040>

Briggs-Gonzalez, V.S. & Mazzotti, F.J. (2014) Camera trapping wild cats with landowners in northern Belize. *Caribbean Naturalist*, 17, 1-13

Brossard, K. & Pritz, J.A. (2013) *Human-Jaguar Conflict in the Alto Chagres National Park: A Socio-Ecological Study*. Thesis. McGill University, Smithsonian Tropical Research Institution, Sociedad Mastozoológico de Panamá, Panamá.

Burgas, A., Amit, R. & Lopez, B.C. (2014) Do attacks by jaguars *Panthera onca* and pumas *Puma concolor* (Carnivora: Felidae) on livestock correlate with species richness and relative abundance of wild prey? *Revista de Biología Tropical*, 62, 1459-1467. <https://doi.org/10.15517/rbt.v62i4.13199>

Campbell, M.O.N. & Alvarado, M.E.T. (2011) Public perceptions of jaguars *Panthera onca*, pumas *Puma concolor* and coyotes *Canis latrans* in El Salvador. *Area*, 43, 250-256. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2011.00996.x>

Carvalho, E.A.R. & Pezzuti, J.C.B. (2010) Hunting of jaguars and pumas in the Tapajós-Arapiuns Extractive Reserve, Brazilian Amazonia. *Oryx*, 44, 610-612. <https://doi.org/10.1017/S003060531000075X>

Carvalho, E.A.R. & Morato, R.G. (2013) Factors affecting big cat hunting in Brazilian protected areas. *Tropical Conservation Science*, 6, 303-310. <https://doi.org/10.1177/194008291300600210>

Carvalho, E.A.R., Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O. & Morato, R. G. (2015) Modeling the risk of livestock depredation by jaguar along the Transamazon highway, Brazil. *Basic and Applied Ecology*, 16, 413-419. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.03.005>

Cassaigne, I., Medellín, R.A., Thompson, R.W., Culver, M., Ochoa, A., Vargas, K. et al. (2016) Diet of pumas (*Puma concolor*) in Sonora, Mexico, as determined by GPS kill sites and molecular identified scat, with comments on jaguar (*Panthera onca*) diet. *The Southwestern Naturalist*, 61, 125-132. <https://doi.org/10.1894/0038-4909-61.2.125>

Cavalcanti, S.M.C. & Gese, E.M. (2010) Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 91, 722-736. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-171.1>

Cavalcanti, S.M.C., Marchini, S., Zimmermann, A., Gese, E.M. & Macdonald, D.W. (2010) Jaguars, livestock, and people in Brazil: realities and perceptions behind the conflict. In *The biology and conservation of wild felids* (eds D. Macdonald & A. Loveridge), pp. 383-402. Oxford University Press, Oxford, UK. ISBN 978-0-19-923444-8

Cavalcanti, S.M.C., Crawshaw, P.G. & Tortato, F.R. (2012) Use of electric fencing and associated measures as deterrents to jaguar predation on cattle in the Pantanal of Brazil. In *Fencing for Conservation*, pp. 295-309. Springer, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0902-1_16

Conforti, V.A. & Azevedo, F.C.C. (2003) Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguaçu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation*, 111, 215-221. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00277-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00277-X)

Crawshaw, P.G. (2004) Depredation of domestic animals by large cats in Brazil. *Human Dimensions of Wildlife*, 9, 329-330. <https://doi.org/10.1080/10871200490505774>

Crawshaw, P.G. & Quigley, H.B. (2002) Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. In *El jaguar en el nuevo milênio* (eds R.A. Medellín, C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson & A. Taber), pp. 223-235. Universidad Autonoma de México/Wildlife Conservation Society, México, México. ISBN: 968-16-6617-8 978-968-16-6617-0

Desbiez, A., Beisiegel, B.M., Campos, C.B., Sana, D.A., Moraes, E.A., Ramalho, E.E. et al. (2013) Plano de ação nacional para a conservação da onça-pintada. *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio*, 1-384. ISBN: 978-85-61842-52-9

Di Bitetti, M.S., Angelo, C., Paviolo, A., Schiaffino, K. & Perovic, P. (2005) Monumento natural nacional en peligro: el desafío de conservar al yagüareté en la Argentina. *La Situación Ambiental Argentina*, 22-34.

Dickman, A.J., Macdonald, E.A. & Macdonald, D.W. (2011) A review of financial instruments to pay for predator conservation and encourage human-carnivore coexistence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 13937-13944. <https://doi.org/10.1073/pnas.1012972108>

Dobbins, M.T., Steinberg, M.K., Broadbent, E.N. & Ryan, S.J. (2018) Habitat use, activity patterns and human interactions with jaguars *Panthera onca* in southern Belize. *Oryx*, 52, 276-281. <https://doi.org/10.1017/S0030605317000308>

Engel, M.T., Vaske, J.J., Bath, A.J. & Marchini, S. (2017) Attitudes toward jaguars and pumas and the acceptability of killing big cats in the Brazilian Atlantic Forest: An application of the Potential for Conflict Index 2. *Ambio*, 46, 604-612. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0898-6>

Figel, J.J., Durán, E. & Bray, D.B. (2011) Conservation of the jaguar *Panthera onca* in a community-dominated landscape in montane forests in Oaxaca, Mexico. *Oryx*, 45, 554-560. <https://doi.org/10.1017/S0030605310001353>

Fort, J.L., Nielsen, C.K., Moreno, A.D.C.R. & Meyer, N.F.V. (2017) Factors influencing local attitudes and perceptions regarding jaguars *Panthera onca* and National Park conservation in Panama. *Oryx*, 52, 282-291. <https://doi.org/10.1017/S0030605317001016>

Foster, R.J., Harmsen, B.J., Valdes, B., Pomilla, C. & Doncaster, C.P. (2010) Food habits of sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance. *Journal of Zoology*, 280, 309-318. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00663.x>

Garrote, G. (2012) Depredación del jaguar (*Panthera onca*) sobre el ganado en los llanos orientales de Colombia. *Martozoológica Neotropical*, 19, 139-145.

Garrote, G., Rodríguez-Castellanos, P., Trujillo, F. & Mosquera-Guerra, F. (2017) Características de los ataques de jaguar (*Panthera onca*) sobre el ganado y evaluación económica de las pérdidas en fincas ganaderas de los Llanos Orientales (Vichada, Colombia). (eds C. Castaño-Urbe, C.A. Lasso, R. Hoogesteijn & E. Payán-Garrido), pp. 89-102.

Gese, E.M., Terletzky, P.A. & Cavalcanti, S.M.C. (2016) Identification of kill sites from GPS clusters for jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. *Wildlife Research*, 43, 130-139. <https://doi.org/10.1071/WR15196>

Gordillo-Chávez, E.J. (2010) *Depredación de ganado por jaguares y pumas en el noroeste de Costa Rica y la percepción de los finqueros hacia el problema*. MSc thesis. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Gore, M.L., Knuth, B.A., Curtis, P.D. & Shanahan, J.E. (2006) Education programs for reducing American black bear-human conflict: indicators of success? *Ursus*, 17, 75-80. [https://doi.org/10.2192/1537-6176\(2006\)17\[75:EPFRAB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2192/1537-6176(2006)17[75:EPFRAB]2.0.CO;2)

Gutiérrez, A.M.B. (2010) *Aproximaciones del habitat potencial para jaguar (Panthera onca) en la Región Caribe colombiana*. MSc thesis. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza Escuela de Posgrado, Turrialba, Costa Rica.

Harvey, R.G., Briggs-Gonzalez, V. & Mazzotti, F.J. (2016) Conservation payments in a social context: determinants of tolerance and behavioural intentions towards wild cats in northern Belize. *Oryx*, 51, 730-741. <https://doi.org/10.1017/S0030605316000545>

Holland, K.K., Larson, L.R. & Powell, R.B. (2018) Characterizing conflict between humans and big cats *Panthera spp.*: A systematic review of research trends and management opportunities. *PloS one*, 13, e0203877. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203877>

Hoogesteijn, R. (2010) Manual sobre os problemas de predação causados por onças-pintadas e onças-pardas em fazendas de gado. *Wildlife Conservation Society*.

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2008) Conflicts between cattle ranching and large predators in Venezuela: could use of water buffalo facilitate felid conservation? *Oryx*, 42, 132-138. <https://doi.org/10.1017/S0030605308001105>

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2010) Strategies for reducing conflicts between jaguars and cattle. *Wild Felid Monitor*, 3, 9-13.

Ibáñez, X.I. (2015) *Variables que afectan a los conflictos entre ganaderos, jaguar (Panthera onca) y puma (Puma concolor) en cuatro TCO's Del Beni*. MSc thesis. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

Inskip, C. & Zimmermann, A. (2009) Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx*, 43, 18-34. <https://doi.org/10.1017/S003060530899030X>

Jaramillo, F.H. (2016) *Exploring large felids-livestock-humans interactions and attitudes of local ranchers in the Caribbean region of Colombia*. MSc thesis. Technische Universität München, Alemanha.

Jędrzejewski, W., Cerda, H., Vilorio, A., Gamarra, J.G. & Schmidt, K. (2014) Predatory behavior and kill rate of a female jaguar (*Panthera onca*) on cattle. *Mammalia*, 78, 235-238. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2012-0113>

Jędrzejewski, W., Carreño, R., Sánchez-Mercado, A., Schmidt, K., Abarca, M., Robinson, H.S. et al. (2017) Human-jaguar conflicts and the relative importance of retaliatory killing and hunting for jaguar (*Panthera onca*) populations in Venezuela. *Biological Conservation*, 209, 524-532. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.03.025>

- Khorozyan, I., Ghoddousih, A., Soofi, M. & Waltert, M. (2015) Big cats kill more livestock when wild prey reaches a minimum threshold. *Biological Conservation*, 192, 268-275. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.09.031>
- Lecuyer, L., White, R.M., Schmook, B., Lemay, V. & Calmé, S. (2018) The construction of feelings of justice in environmental management: An empirical study of multiple biodiversity conflicts in Calakmul, Mexico. *Journal of Environmental Management*, 213, 363-373. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.02.050>
- Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P.C., Ioannidis, J.P.A. et al. (2009) The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62, e1-e34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>
- Macedo, J.S., Branquinho, F.T.B. & Bergallo, H.G. (2015) A rede sociotécnica na relação entre ribeirinhos e onças (*Panthera onca* e *Puma concolor*) nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá no Amazonas. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 35, 287-303. <https://doi.org/10.5380/dma.v35i0.40537>
- Machado, R.B., Neto, M.B.R., Pereira, P.G.P., Caldas, E.F., Gonçalves, D.A., Santos, N.S. et al. (2016) *Estimativa de perda da área do Cerrado brasileiro*. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- Marchini, S. (2010) *Human dimensions of the conflicts between people and jaguars (Panthera onca) in Brazil*. PhD thesis. University of Oxford, UK.
- Marchini, S. & Macdonald, D.W. (2018) Mind over matter: Perceptions behind the impact of jaguars on human livelihoods. *Biological Conservation*, 224, 230-237. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.06.001>
- Michalski, F., Boulhosa, R.L.P., Faria, A. & Peres, C.A. (2006) Human-wildlife conflicts in a fragmented Amazonian forest landscape: determinants of large felid depredation on livestock. *Animal Conservation*, 9, 179-188. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2006.00025.x>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G. & The PRISMA Group. (2009) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PloS Medicine*, 151, 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Montalvo, V., Alfaro, L., Saenz, C., Cruz, J., Fuller, T.K. & Carrillo, E. (2016) Factors Affecting Jaguar and Puma Predation on Livestock in Costa Rica. *Wildlife Biology in Practice*, 12, 32-42.

Moreno, R., Meyer, N., Olmos, M., Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2015) Causes of jaguar killing in Panama - a long term survey using interviews. *Cat News*, 62, 40-42.

Mukhacheva, A.S., Derugina, V.V., Maksimova, G.D. & Soutyrina, S.V. (2015) Amur tiger conservation education program: A pilot study on program effectiveness. *Integrative Zoology*, 10, 403-407. <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12145>

Nassar, P.M. (2013) *Viabilidade do ecoturismo científico com onça-pintada na Reserva Mamirauá, Amazônia*. MSc thesis. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Manaus, Brasil.

Palmeira, F.B.L. & Barrella, W. (2007) Conflitos causados pela predação de rebanhos domésticos por grandes felinos em comunidades quilombolas na Mata Atlântica. *Biota Neotropica*, 7, 119-128. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032007000100017>

Palmeira, F.B.L., Crawshaw, 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. *Biological Conservation*, 141, 118-125. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.09.015>

Palmeira, F.B.L., & Trinca, C.T. (2012) Jaguar poisoning in southern Brazilian Amazonia. *Cat News*, 57, 9-11.

Paviolo, A.J. (2010) *Densidad de yagüareté (Panthera onca) en la selva paranaense: su relación con la disponibilidad de presas, presión de caza y coexistência com el puma (Puma concolor)*. PhD thesis. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Paviolo, A.J., Bertrand, A.S., Caradonna, A., Rodrigues, A., Angelo, C., Buhler, C. et al. (2011) Plan de acción para la conservación de la población de yagüareté (*Panthera onca*) del corredor verde de Misiones.

Paviolo, A.J., De Angelo, C., Ferraz, K.M.P.M.B., Morato, R.G., Pardo, J.M., Srebek-Araujo, A.C. et al. (2016) A biodiversity hotspot losing its top predator: The challenge of jaguar conservation in the Atlantic Forest of South America. *Scientific Reports*, 6, 1-16. <https://doi.org/10.1038/srep37147>

Pérez, R.N. (2011) Distribution and status of jaguars in western Mexico. In *Jaguar conservation and management in Mexico Case Studies and Perspectives* (eds G. Ceballos, C. Chavez, R. List, H. Zarza & R.A. Medellín), pp. 27-43. Mexico: Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México, México. ISBN: 978-607-8143-01-6

Perilli, M.L.L., Lima, F., Rodrigues, F.H.G. & Cavalcanti, S.M.C. (2016) Can scat analysis describe the feeding habits of big cats? A case study with jaguars (*Panthera onca*) in southern Pantanal, Brazil. *PloS one*, 11, e0151814. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151814>

Perovic, P.G. & Herrán, M. (1998) Distribución del jaguar *Panthera onca* en las provincias de Jujuy y Salta, noroeste de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 5, 47-52.

Pires, A.S., Fernandez, F.A.S. & Barros, C.S. (2006) Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. *Biologia da conservação: essências*, 231-260.

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. *Biological Conservation*, 109, 297-310.
[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00157-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00157-X)

Porfirio, G., Sarmento, P. & Fonseca, C. (2015) Schoolchildren's knowledge and perceptions of jaguars, pumas, and smaller cats around a mosaic of protected areas in the Western Brazilian Pantanal. *Applied Environmental Education & Communication*, 13, 241-249. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2014.978047>

Porfirio, G., Sarmento, P., Leal, S. & Fonseca, C. (2016) How is the jaguar *Panthera onca* perceived by local communities along the Paraguai River in the Brazilian pantanal? *Oryx*, 50, 163-168. <https://doi.org/10.1017/S0030605314000349>

Profauna. (1997) Solicitud de cupo para exportación de trofeos de yaguar (*Panthera onca*) em Venezuela, Venezuela.

Quigley, H.B. & Crawshaw, P.G. (1992) A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation*, 61, 149-157.
[https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)91111-5](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91111-5)

Quigley, H., Hoogesteijn, R., Hoogesteijn, A., Foster, R., Payan, E., Corrales, D. et al. (2015) Observations and preliminary testing of jaguar depredation reduction techniques in and between core jaguar populations. *Parks*, 21, 63-72.
<https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2014.PARKS-21-1HQ.en>

Quigley, H., Foster, R., Petracca, L., Payan, E., Salom, R. & Harmsen, B. 2017. *Panthera onca* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T15953A123791436.

Rabinowitz, A.L.A.N. (2005) Jaguars and livestock: living with the world's third largest cat. In People and wildlife, conflict or co-existence? *Cambridge University Press*, 9, 280-285. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511614774.018>

Roberge, J.M., & Angelstam, P.E.R. (2004) Usefulness of the umbrella species concept as a conservation tool. *Conservation Biology*, 18, 76-85.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00450.x>

Rosas-Rosas, O.C. & Valdéz, R. (2010) The role of landowners in jaguar conservation in Sonora, Mexico. *Conservation Biology*, 24, 366-371.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01441.x>

Rosas-Rosas, O.C., Bender, L.C. & Valdez, R. (2010) Habitat correlates of jaguar kill-sites of cattle in northeastern Sonora, Mexico. *Human-Wildlife Interactions*, 4, 103-111.

Rosas-Rosas, O.C., Valdéz, R. & Bender, L.C. (2011) Conservation of jaguars and pumas in northeastern Sonora. *Rangeland Ecology & Management*, 61, 554-560.
<https://doi.org/10.2111/08-038.1>

Sana, D.S. (2013) *Efeitos de barragem de hidrelétrica sobre áreas de uso e adequabilidade de habitat de onças-pintadas (Panthera onca) (Carnivora: Felidae) nas várzeas do Alto Rio Paraná, Mata Atlântica*. MSc thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Sanderson, E.W., Redford, K.H., Chetkiewics, C.B., Medellin, R.A., Rabinowitz, A.R., Robinson, J.G. & Taber, A.B. (2002) Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation in Practice*, 16, 58-72.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00352.x>

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.

Schneider, U.A., Havlík, P., Schmid, E., Valin, H., Monsnier, A., Obesteriner, M. et al. (2011) Impacts of population growth, economic development, and technical change on global food production and consumption. *Agricultural Systems*, 104, 204-215.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.11.003>

Silveira, L., Boulhosa, R., Astete, S. & Jácomo, A.T.A. (2008) Management of Domestic Livestock Predation by Jaguars in Brazil. *Cat News*, 4, 26-30.

Sollmann, R. (2011) *Ecology and conservation of the jaguar (Panthera onca) in the Cerrado grasslands of central Brazil*. PhD thesis, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany.

Sollmann, R., Betsch, J., Furtado, M.M., Hofer, H., Jácomo, A.T.A., Palomares, F. et al. (2013) Note on the diet of the jaguar in central Brazil. *European journal of wildlife research*, 56, 445-448.
<https://doi.org/10.1007/s10344-013-0708-9>

SOSMA (2019) Mata Atlântica. <https://www.sosma.org.br/nossas-causas/mata-atlantica/> [acesso 10 novembro 2019].

Soto-Shoender, J.R. & Giuliano, W.M. (2011) Predation on livestock by large carnivores in the tropical lowlands of Guatemala. *Oryx*, 45, 561-568. <https://doi.org/10.1017/S0030605310001845>

Steinberg, M.K. (2016) Jaguar conservation in southern Belize: conflicts, perceptions, and prospects among Mayan hunters. *Conservation and Society*, 14, 13-20. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.182801>

Sussekund, F. (2012) A onça-pintada e o gado branco. *Anuário Antropológico*, 2, 111-134. <https://doi.org/10.4000/aa.170>

Terborgh, J., Lopez, L., Nuñez, P.V., Rao, M., Shahabuddin, G., Orihuela, G. et al. (2001) Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294, 1923-1926. <https://doi.org/10.1126/science.1064397>

Thomas, J.L. (2014) Inca project: human-felid conflict in the Golfo Dulce region. Seattle, Washington, USA.

Tortato, R.F., Layme, V.M.G., Crawshaw, P.G. & Izzo, T.J. (2015) The impact of herd composition and foraging area on livestock predation by big cats in the Pantanal of Brazil. *Animal Conservation*, 18, 539-547. <https://doi.org/10.1111/acv.12207>

Tortato, F.R., Izzo, T.J., Hoogesteijn, R. & Peres, C.A. (2017) The numbers of the beast: Valuation of jaguar (*Panthera onca*) tourism and cattle depredation in the Brazilian Pantanal. *Global ecology and conservation*, 11, 106-114. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2017.05.003>

Vidolin, G.P., Moura-Britto, M., Braga, F.G. & Cabeças-Filho, A. (2004) Avaliação da predação a animais domésticos por felinos de grande porte no Estado do Paraná: implicações e estratégias conservacionistas. *Cadernos da Biodiversidade*, 2, 50-58.

Wilcox, B.A. & Murphy, D.D. (1985) Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *The American Naturalist*, 125, 879-887. <https://doi.org/10.1086/284386>

Zanin, M., Sollmann, R., Tôrres, N.M., Furtado, M.M., Jácomo, A.T.A., Silveira, L. & Marco, P. (2015) Landscapes attributes and their consequences on jaguar *Panthera onca* and cattle depredation occurrence. *European journal of wildlife research*, 61, 529-537. <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0924-6>

Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O. & Alaníz, J. (2013) Spatial model of livestock predation by jaguar and puma in Mexico: Conservation planning. *Biological Conservation*, 159, 80-87. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.11.007>

Zarco-González, M.M. & Monroy-Vilchis, O. (2014) Effectiveness of low-cost deterrents in decreasing livestock predation by felids: a case in Central Mexico. *Animal Conservation*, 17, 371-378.
<https://doi.org/10.1111/acv.12104>

Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O., Sima, D., López, A. & García-Martínez, A. (2018) Why some management practices determine the risk of livestock predation by felids in the Selva Maya, Mexico? Conservation strategies. *Perspectives in ecology and conservation*, 16, 146-150.
<https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.06.007>

Zimmermann, A. (2014) *Jaguars and people: A range-wide analysis of human-wildlife conflict*. PhD thesis. University of Oxford, UK.

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, 406-412.
<https://doi.org/10.1017/S0030605305000992>

CAPÍTULO 2: Análise espacial do risco de predação de gado por onças-pintadas no Brasil

RESUMO

A predação de gado por onças-pintadas pode ocorrer em diferentes intensidades e decorre de perda de habitat, diminuição de populações de presas selvagens e manejo inadequado de gado. Buscando compreender fatores espaciais influentes no risco de predação de gado por onças-pintadas no Brasil, testamos sete hipóteses baseadas na revisão sistemática do Cap. 1: (i) adequabilidade ambiental, (ii) distância até fragmentos, (iii) hidrografia e (iv) Unidades de Conservação, (v) número de propriedades rurais, (vi) tamanho das pastagens e (vii) densidade do rebanho. As variáveis preditoras relacionadas a cada hipótese foram obtidas em bases de dados específicas e trabalhos científicos, com resolução de 1 km². Utilizamos pontos de predação de gado, ao redor de cada ponto aplicamos buffers referentes à área de vida de fêmeas da espécie para cada bioma. Através de um GLM, as variáveis foram selecionadas gradualmente até selecionar o melhor modelo (AIC=563,32), representado pela adequabilidade ambiental, densidade do rebanho, distância da hidrografia e número de propriedades rurais, nesta ordem de poder de explicação para o risco de predação, respectivamente. Apenas o número de propriedades rurais mostrou uma relação conforme esperado na literatura, as outras variáveis apresentaram resultados contrários ao esperado. Observamos que quanto menor a adequabilidade ambiental, maior o risco de predação, como é o caso do Cerrado, Mata Atlântica e do arco do desmatamento na Amazônia. Adequabilidade ambiental baixa juntamente com fatores antropogênicos, como baixa densidade do rebanho e elevado número de propriedades rurais, representam o cenário mais propenso à predação de gado por onças-pintadas. Novos estudos são necessários em escalas regionais para auxiliar na identificação das áreas com maior risco de predação e facilitar a implementação de estratégias mitigatórias adequadas.

Palavras-chave: adequabilidade ambiental; propriedades rurais; rebanho; densidade do rebanho.

CHAPTER 2: Spatial analysis of the risk of cattle predation by jaguars in Brazil

ABSTRACT

The predation of cattle by jaguars can occur in different intensities and results from the loss of habitat, decrease in populations of wild prey and inadequate management of cattle. Seeking to understand spatial factors influencing the risk of cattle predation by jaguars in Brazil, we tested seven hypotheses based on the systematic review of Chapter 1: (i) environmental suitability, (ii) distance to fragments, (iii) hydrography and (iv) Conservation Units, (v) number of rural properties, (vi) pasture size and (vii) herd density. The predictor variables related to each hypothesis were obtained from specific databases and scientific works, with a resolution of 1 km². We use cattle predation points, around each point we apply buffers referring to the life area of females of the species for each biome. Through a GLM, the variables were gradually selected until selecting the best model (AIC = 563.32), represented by environmental suitability, herd density, distance from hydrography and number of rural properties, in this order of explanatory power for the risk of predation, respectively. Only the number of rural properties showed a relationship as expected in the literature, the other variables showed results contrary to expectations. We observed that the lower the environmental suitability, the greater the risk of predation, as is the case of the Cerrado, Atlantic Forest and the arc of deforestation in the Amazon. Low environmental suitability together with anthropogenic factors, such as low herd density and a high number of rural properties, represent the scenario most prone to jaguar predation of cattle. Further studies are needed at regional scales to help identify areas with the highest risk of predation and facilitate the implementation of appropriate mitigation strategies.

Keywords: environmental suitability; rural properties; herd; herd density.

1. INTRODUÇÃO

O declínio populacional de várias espécies de predadores selvagens está relacionado com fatores antrópicos, dentre eles a perda de habitat, redução populacional de suas presas naturais e caça por retaliação (Inskip & Zimmermann 2009; Karanth & Chellam 2009; Cavalcanti et al., 2010). A predação de gado por grandes felinos gera um conflito resultante da intolerância por parte dos proprietários, que muitas vezes acabam perseguindo e matando estes animais como uma medida de retaliação pelo prejuízo econômico (Inskip & Zimmermann, 2009). Esses conflitos ocorrem praticamente no mundo todo, principalmente em áreas onde a paisagem forma mosaicos de agricultura e pastagem próximas dos habitats dos felinos selvagens (Holland et al., 2018).

Muitos estudos descreveram o conflito entre pecuaristas e onças-pintadas no Brasil, conforme descrito no Capítulo anterior. Na Amazônia, por exemplo, o desmatamento constante para a aquisição de pastagens invade as áreas de florestas habitadas por onças-pintadas (Michalski et al., 2006). Há outros casos, como na Mata Atlântica, em que as Unidades de Conservação (UCs) são muito próximas às propriedades rurais e dessa forma as onças-pintadas acabam predando o gado e são caçadas pelos humanos até mesmo dentro dos limites dessas áreas protegidas (Conforti & Azevedo, 2003). Diferente disso, no Pantanal brasileiro, a paisagem ainda não passou por modificações tão extremas (Tomas et al., 2013), mas a criação extensiva de gado nesse bioma é intensa e consiste em uma das principais atividades econômicas (Silveira et al., 2008). Como consequência, muitos proprietários matam onças-pintadas com o objetivo de diminuir ou cessar a predação de gado, comprometendo suas populações (Marchini & Macdonald, 2012; Palmeira & Trinca, 2012).

Considerando que as onças-pintadas predam o gado bovino em praticamente toda a sua distribuição geográfica (Zimmermann et al., 2005), incluindo grande parte do Brasil (Morato et al., 2013), estudos indicam que estes felinos podem passar a preda o gado por inúmeros motivos, como: perda de habitat (Desbiez et al., 2013), diminuição da base de presas selvagens (Foster et al., 2010; Desbiez et al., 2013), comportamento aprendido, lesões causadas pela tentativa de caça mal sucedida pelos humanos (Hoogesteijn, 2010) e práticas ruins de manejo de gado pelos proprietários (Conforti & Azevedo, 2003; Paviolo, 2010). Esses motivos podem predispor o gado à predação por onças-pintadas em diferentes intensidades (Cavalcanti & Gese, 2010), aumentando as chances de conflito e

determinando a existência de *hotspots* de predação (Kissling et al., 2009; Zarco-González et al., 2013; Carvalho et al., 2015). A identificação espacial desses *hotspots* de predação de gado pode ajudar a planejar a alocação de esforços e recursos para atender as necessidades conservacionistas e diminuir os conflitos em cada local (MacDonald-Madden et al., 2008), como adaptação das técnicas de manejo e criação de gado, zoneamento ecológico, programas educacionais e incentivos financeiros (Zarco-González et al., 2013; Carvalho et al., 2015).

Através da revisão da literatura realizada no capítulo anterior, traçamos sete hipóteses baseadas em preditores ambientais e antropogênicos que podem influenciar no risco de predação de gado por onças-pintadas. São elas: (1) adequabilidade ambiental para a onça-pintada influencia no risco de predação; (2) a distância de ambientes florestais influencia no risco de predação; (3) a distância de cursos d'água influencia no risco de predação; (4) a quantidade de propriedades rurais influencia no risco de predação; (5) o tamanho das pastagens influencia no risco de predação; (6) a densidade dos rebanhos influencia no risco de predação; (7) a distância de UCs influencia o risco de predação.

Portanto, neste estudo, tivemos como objetivo testar as sete hipóteses acima e mapear os *hotspots* de predação no Brasil (áreas com maior potencial para predação de gado bovino e, conseqüentemente, de conflito). Para isso, traçamos as seguintes predições para cada hipótese, com base na literatura: predição 1 - Locais ambientalmente mais adequados para a onça-pintada apresentam maior probabilidade de predação por suportar populações maiores (maior capacidade de suporte) (Altrichter et al., 2006; Azevedo & Murray, 2007); predição 2 - Locais próximos aos fragmentos têm maior probabilidade de predação (Vidolin et al., 2004; Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2010); predição 3 - Locais próximos a rios ou cursos d'água têm maior probabilidade de predação (Rosas-Rosas et al., 2010; Gese et al., 2018); predição 4 - A probabilidade de predação aumenta com o número de propriedades rurais (Inskip & Zimmermann, 2009; Fort et al., 2017); predição 5 - A probabilidade de predação aumenta com a área de pastagem (Montalvo et al., 2016; Souza et al., 2018); predição 6 - A probabilidade de predação aumenta com o tamanho/densidade do rebanho (Carvalho et al., 2015; Jędrzejewski et al., 2017); predição 7 - A probabilidade de predação é maior próximo às Unidades de Conservação (Perovic & Herrán, 1998; Conforti & Azevedo, 2003; Macedo et al., 2015).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O Brasil está localizado na América do Sul, possui uma extensão territorial de 8.510.820,623 km² (IBGE, 2018). Suas coordenadas extremas são 5°16'19"N 60°12'45"O ao norte, 33°45'07"S 53°23'50"O ao sul, 7°09'18"S 34°47'34"O a leste e 7°32'09"S 73°59'26"O a oeste (IBGE, 2012). Devido à sua grande área, o Brasil possui diferentes zonas climáticas capazes de levar a grandes variações ecológicas, dando origem a seis biomas: Floresta Amazônica, Caatinga, Pantanal, Cerrado, Mata Atlântica e Pampas (TABELA 1).

TABELA 1. Área total ocupada pelos biomas brasileiros no Brasil, e área restante de vegetação natural para cada bioma (MMA, 2019; Morato et al., 2016 (*)).

Bioma	Área ocupada no território brasileiro (%)	Área atual de vegetação natural (%)
Floresta Amazônica	49,3	82,8
Caatinga	9,9	52,5
Pantanal	1,8	84,7
Cerrado	23,9	51,6
Mata Atlântica	13	12,4
Pampas*	2,07	36

De acordo com o Relatório da Conservação Internacional de 1997 (Mittermeier et al., 1997), o Brasil é considerado o país com maior megadiversidade do planeta, está entre os 17 países que abrigam 70% das espécies animais e vegetais do mundo, contendo a maior biodiversidade de plantas superiores, peixes de água doce e mamíferos. Ressaltando que grande parte dessas espécies são endêmicas, colocando o Brasil no ranking mundial da biodiversidade. Dentre as oito espécies de felinos existentes no Brasil, a onça-pintada (*Panthera onca*), maior felino das Américas, possui grande parte de sua área atual de ocorrência dentro do território brasileiro, tornando o Brasil importante para sua conservação (Sanderson et al., 2002; Morato et al., 2013). Entretanto, grande parte

dos proprietários rurais e muitas empresas possuem grande interesse econômico na agropecuária, cuja fragmentação dos habitats tem ameaçado várias espécies de extinção, das quais a onça-pintada está quase ameaçada (IUCN, 2019).

2.2. Registros de predação de gado

Os registros de predação de gado, de 1980-2015, em sua maioria (87,4%), foram obtidos pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP), um centro de pesquisa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO). Os dados do CENAP foram obtidos por denúncias de moradores rurais relacionados à predação de gado por onças-pintadas. Contêm as coordenadas geográficas dos pontos onde houve predação de gado e de onde a onça-pintada foi avistada nos arredores da propriedade, mas não foram informados registros de predação de gado (FIGURA 1). Com cada dado, também foram fornecidas as datas da predação e a descrição dos locais onde ocorreram os registros.

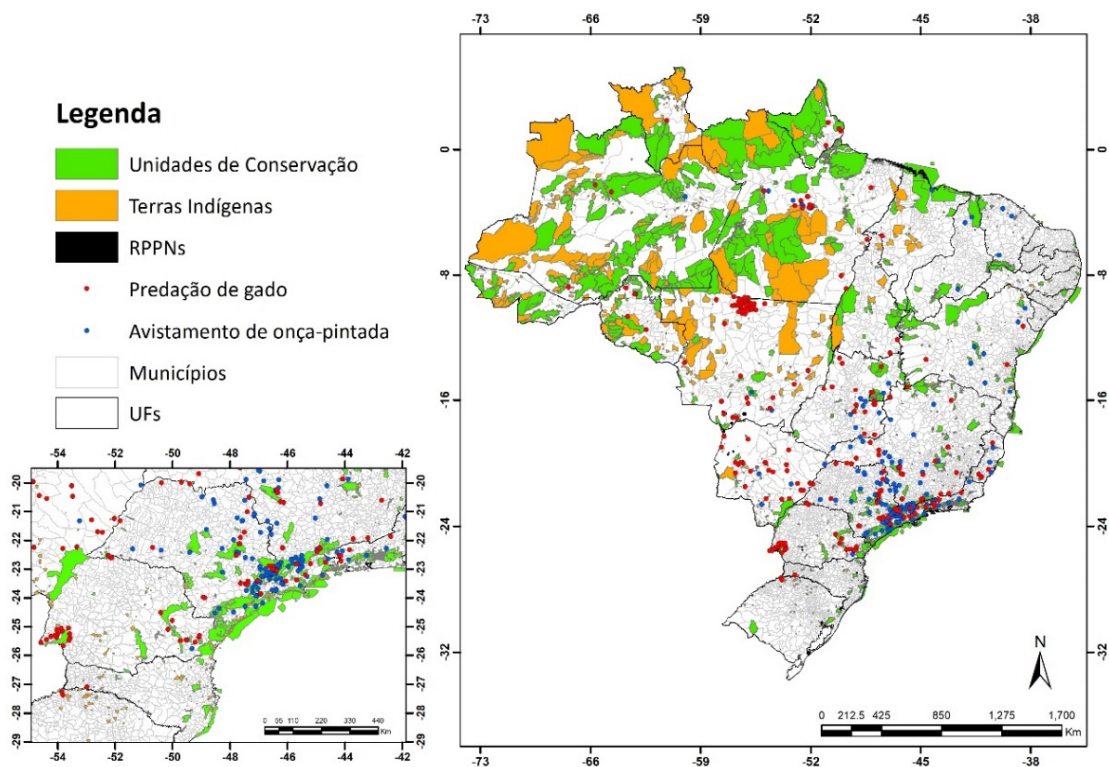


FIGURA 1. Mapa do Brasil contendo Unidades de Conservação (verde), Terras Indígenas (laranja) e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) (preto). Pontos vermelhos representam predação de gado bovino fornecidos pelo CENAP ou obtidos através de artigos científicos, pontos azuis representam avistamento de onça-pintada nas propriedades, mas sem registros informados de predação de gado bovino (CENAP).

Uma pequena parte (12.6%) dos registros de predação foi obtida pela literatura revisada no capítulo 1. Os registros da literatura foram considerados somente quando os autores informaram a localização da área de estudo e a data dos registros. Quando necessário, consideramos as coordenadas geográficas em nível de município ou Unidade de Conservação. Locais muito abrangentes, como um bioma inteiro, não foram considerados.

Destacamos que foi identificado um viés nos dados (FIGURA 1), uma vez que nos locais com aglomerados de pontos de predação ou avistamento do predador estão relacionados com regiões mais estudadas e exploradas pelos pesquisadores, não correspondendo necessariamente aos *hotspots* de predação.

2.3. Variáveis preditoras

As hipóteses do estudo foram formuladas conforme revisão sistemática realizada no capítulo anterior e conforme as variáveis que conseguimos ter acesso nas bases de dados disponíveis online (TABELA 2).

TABELA 2. Variáveis preditoras selecionadas e utilizadas para o processo de modelagem das áreas de risco de predação e conflito, e bases de dados pelas quais as obtivemos.

Variáveis preditoras	Base de dados
Uso do solo (1985-2015): - Formações florestais - Pastagem	MapBiomas (versão 4.0) (https://mapbiomas.org/)
Hidrografia	ANA (Agência Nacional de Águas) (https://www.ana.gov.br/)
Propriedades rurais	INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) (http://www.incra.gov.br/)
Unidades de Conservação (2010)	ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) (http://www.icmbio.gov.br/portal/)
Tamanho do rebanho bovino nos municípios (2002-2008, 2017)	IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (https://www.ibge.gov.br/)
Adequabilidade ambiental para onça-pintada (ENMs)	(Moreno e Lima-Ribeiro, 2015; Lima-Ribeiro et al., 2017)

Quando disponível, as variáveis foram obtidas para todos os anos com registros de predação (1980 a 2015), mas quando isso não foi possível coletamos informações de anos próximos aos registros, pois nem todas as bases de dados possuem informações disponíveis para todos os anos.

Devido à resolução utilizada de 1 km² para o processo de modelagem, optamos por utilizar buffers representando a área de vida das onças-pintadas ao redor de cada ponto de predação, com o intuito de maximizar a área de cada ponto sem necessidade de utilizar uma resolução menor e menos precisa. A área dos buffers foi baseada em estudos de monitoramento de área de vida. Uma vez que a área de vida de onças-pintadas muda entre biomas, utilizamos buffers de diferentes tamanhos para cada bioma brasileiro (TABELA 3).

Para Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal e Cerrado, utilizamos os valores de área de vida média de fêmeas monitoradas por rádio colares, pois os valores encontrados para

machos são muito altos e isso poderia sobre-estimar nossos resultados. Considerando que fêmeas têm a área de vida moldada conforme disponibilidade de recursos no ambiente e para a gestão dos filhotes (ICMBIO, 2019), elas devem explorar uma certa área de vida em que os custos energéticos envolvidos na procura e manipulação das presas não sejam maiores que os benefícios energéticos obtidos (teoria do forrageamento ótimo; Macarthur & Pianka, 1966; Hayward et al., 2016). Assim, a área de vida das fêmeas indica a menor área que deve ser explorada para sobrevivência em uma determinada região e constitui uma boa medida da área do buffer a ser delimitado cada bioma.

Para a Caatinga, não encontramos estudos que monitoraram onças-pintadas por rádio colares para estimar área de vida. Entretanto, Astete et al. (2012) estimaram a área de vida através de registros com armadilhas fotográficas. Neste estudo, utilizaram a maior área de vida mínima de cada indivíduo, com isso selecionamos o maior valor mínimo de área de vida dentre as oito fêmeas capturadas pelas armadilhas fotográficas.

TABELA 3. Buffer da área de vida média (km²) de onça-pintada por bioma. (*) Para a Caatinga, as medidas representam a maior área de vida mínima de onça (veja detalhes no texto)

Bioma	Área de vida média/macho(km²) (n)	Área de vida média/fêmea (km²) (n)	Referência
Amazônia	211,6 (4)	68,4 (2)	(Morato et al., 2016)
Mata Atlântica	462,0 (4)	268,0 (5)	(Morato et al., 2016)
Pantanal	144,6 (6)	52,0 (10)	(Morato et al., 2016)
Cerrado	265,0 (2)	228,0 (1)	(Silveira et al., 2004)
Caatinga*	390,86 (15)	140,43 (8)	(Astete et al., 2012)

Após criarmos os buffers ao redor de cada ponto em cada bioma, realizamos as extrações das variáveis conforme abaixo:

Adequabilidade ambiental: a partir dos modelos de nicho de Lima-Ribeiro et al. (2017), calculamos a mediana da adequabilidade climática para onça-pintada entre todos os pixels sobrepostos a cada buffer;

Pastagem: a partir da classificação do uso do solo disponível no MapBiomas v.4.0, estimamos a área de cada buffer coberta por pastagem (categoria 15) ou mosaico de agricultura e pastagem (categoria 21);

Fragmentos, Hidrografia e Áreas de Conservação: calculamos a distância de cada ponto ao fragmento (categorias 3 e 9 do MapBiomas), curso d'água (ANA) e unidade de conservação (ICMBio) mais próximos;

Propriedades rurais e Densidade do rebanho: a partir dos censos oficiais do governo brasileiro, contabilizamos o número de propriedades rurais (INCRA) e calculamos o valor mediano da densidade de gado (IBGE) dentro de cada buffer.

2.4. Teste de hipóteses e mapa de predação

Para testar as hipóteses, construímos um modelo linear generalizado (GLM) usando uma distribuição binomial para a variável resposta (1 – predação; 0 – avistamento sem predação; FIGURA 1). O melhor subgrupo de preditores foi determinado usando o critério de seleção gradual de modelos (*stepwise*) por Akaike (AIC) (Yamashita et al., 2007). O modelo GLM foi inicialmente construído com a variável preditora que melhor explica o padrão de predação. Em seguida, adicionam-se as variáveis restantes, uma a uma, e avalia-se o valor de AIC a cada passo. Se a variável adicionada diminuir o valor de AIC (i.e., contribuir para explicar o padrão de predação), ela é selecionada; caso contrário, é eliminada do modelo. No final, o conjunto de variáveis no modelo com o menor valor de Akaike (AIC) foi então selecionado. As variáveis preditoras selecionadas no melhor modelo representam as hipóteses que melhor explicam o risco de predação. A partir do modelo selecionado, mapeamos o risco de predação sobrepondo as camadas espacialmente explícitas das variáveis preditoras.

3. RESULTADOS

De acordo com a seleção gradual de variáveis, o melhor modelo (AIC=563,32) foi representado pela adequabilidade ambiental (hipótese 1), distância até a hidrografia (hipótese 3), número de propriedades rurais (hipótese 4) e a densidade do rebanho (hipótese 6) (TABELA 5). A área de pastagem e a distância às unidades de conservação e aos fragmentos não contribuíram para explicar o padrão de predação de gado no Brasil (TABELA 4). Entre as variáveis selecionadas no melhor modelo, a adequabilidade ambiental apresentou o maior coeficiente angular (beta), seguido da densidade de rebanho, ambos com relação negativa (TABELA 5).

TABELA 4. Seleção de modelos. As variáveis abaixo não contribuíram para explicar a predação de gado no Brasil; i.e., quando excluídas, os modelos apresentaram redução do critério de Akaike (AIC).

Passo	AIC
Modelo completo	567,60
- Área de pastagem (hipótese 5)	565,67
- Distância das Unidades de Conservação (hipótese 7)	563,89
- Distância de fragmento (hipótese 2)	563,32

TABELA 5. Coeficientes das variáveis preditoras selecionadas pelo critério de Akaike (AIC).

Variável	Beta	P-valor
Adequabilidade ambiental ^a	-0.6134	< 0.001
Número de propriedades	0.1702	0.100
Densidade do rebanho	-0.3963	< 0.001
Distância da hidrografia	0.2590	0.014

^a Locais ambientalmente adequados para a onça-pintada.

A distância à hidrografia e o número de propriedades apresentaram coeficientes positivos e com relações mais fracas. Ao contrário do que esperávamos, o risco de predação diminui com a adequabilidade ambiental e a densidade do rebanho e aumenta em regiões mais distantes dos rios (TABELA 5 e FIGURA 2).

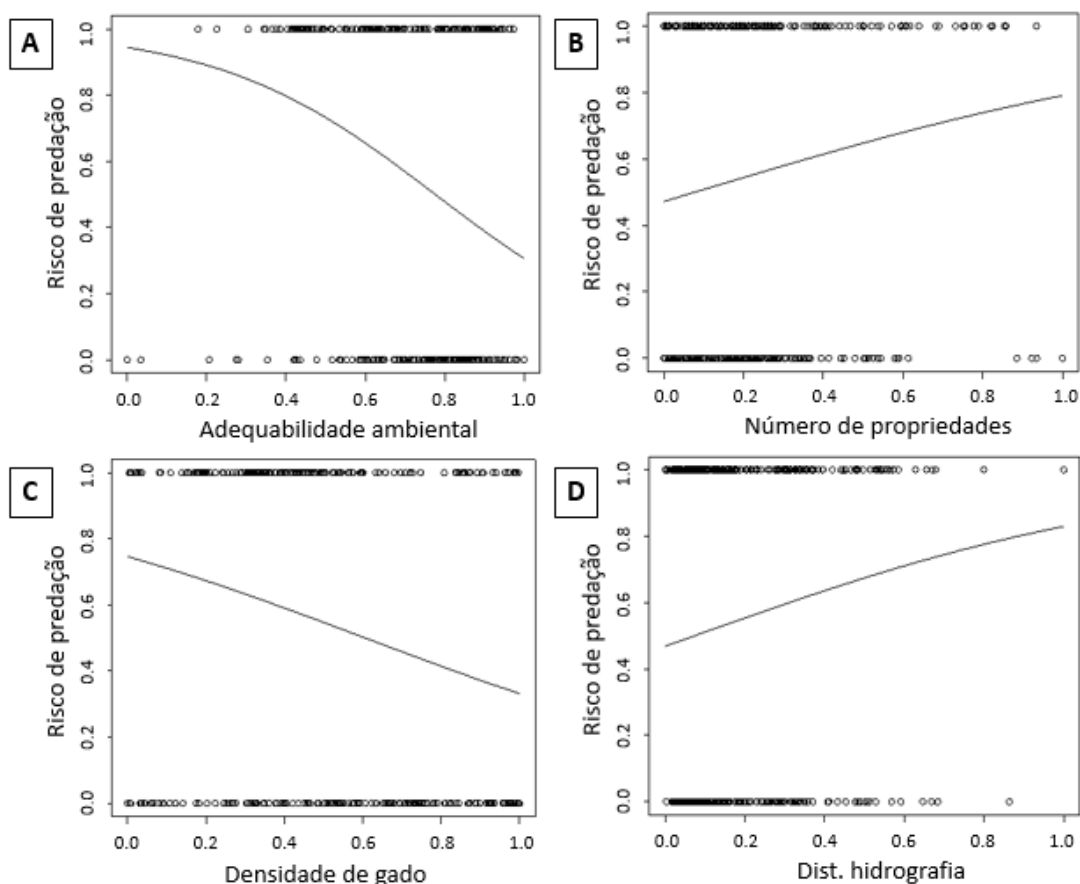


FIGURA 2. Relação entre risco de predação e adequabilidade ambiental (A), número de propriedades (B), densidade do rebanho (C) e distância à hidrografia (D).

A predição espacial do melhor modelo indica uma diferença expressiva do risco de predação ao longo do Brasil (FIGURA 3).

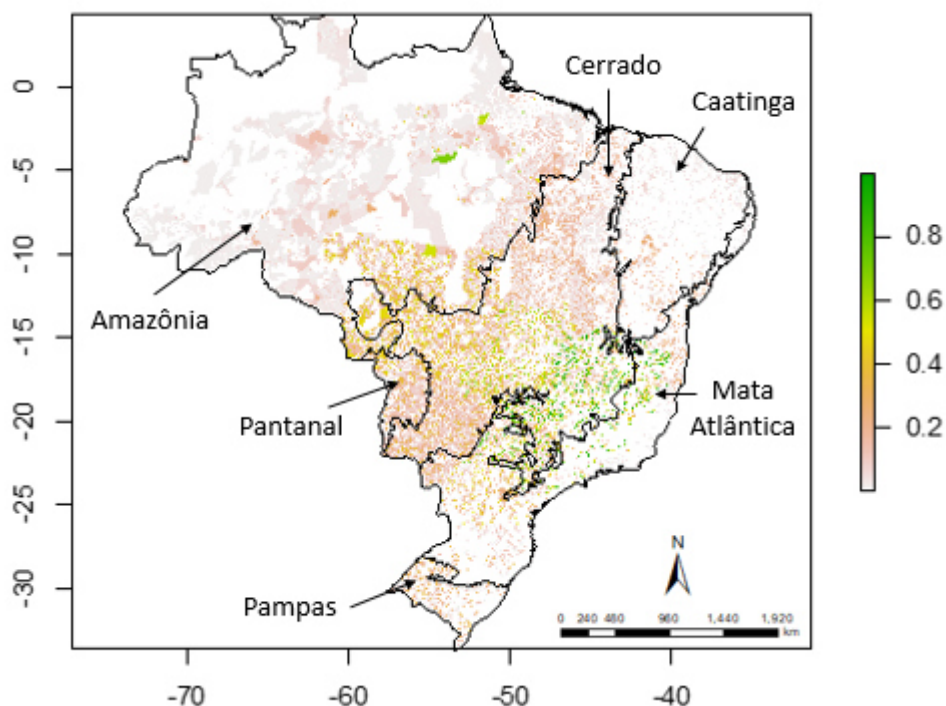


FIGURA 3. Risco de predação de gado por onças-pintadas conforme previsões do modelo selecionado, representado nos biomas brasileiros. A gradação de cores à direita representa a intensidade do risco de predação, ou seja, quanto mais fortes as cores no mapa, maiores os riscos de predação.

4. DISCUSSÃO

Nossos resultados não corroboraram as hipóteses relacionadas à adequabilidade ambiental (hipótese 1), distância da hidrografia (hipótese 3) e densidade do rebanho (hipótese 6). A adequabilidade ambiental mostrou o maior poder de explicação para o risco de predação, seguida pela densidade do rebanho, distância da hidrografia e número de propriedades rurais. Entretanto, apenas a variável relacionada com o número de propriedades rurais (hipótese 4) mostrou uma relação conforme esperado na literatura, corroborando a hipótese 4 e confirmando nossa previsão. As previsões das hipóteses 1, 3 e 6 mostraram-se contrárias ao esperado. Já a distância até os fragmentos, tamanho das áreas de pastagem e proximidade de UCs, não influenciaram no risco de predação de gado, refutando nossa segunda, quinta e sétima hipóteses. Considerando que as características que afetam a predação de gado por onças variam de uma região para outra

(Zarco-González et al., 2013), nossos modelos não confirmaram o que foi informado por alguns autores, que afirmaram que locais mais próximos a fragmentos resultam em maiores chances de predação (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2008; Gordillo-Chávez, 2010; Soto-Shoender & Giuliano, 2011). Em outros estudos, o conflito esteve presente em locais onde UCs e propriedades rurais eram próximos (Perovic & Herrán, 1998; Conforti & Azevedo, 2003) e a predação de gado mais frequente onde as pastagens eram mais extensas (Cullen Junior et al., 2013; Montalvo et al., 2016).

Ressaltamos que os dados de avistamento de onças-pintadas nas propriedades, sem registros de predação, não significa de fato que esta não ocorreu em algum momento, mas considerando que não houve um levantamento sistemático nas regiões de estudo, utilizamos as informações que conseguimos ter acesso. É provavelmente por conta do viés dos dados, nosso resultado contraria a ideia de que o risco de predação de gado seja maior em habitats mais adequados ao predador (Inskip & Zimmermann, 2009), ou seja, a adequabilidade ambiental pode influenciar negativamente na predação de gado, locais menos adequados para a espécie possuem maior probabilidade de predação de gado. Mas pode ser que habitats menos adequados sejam muito degradados e devido a isso suportam menores populações de presas naturais (Desbiez et al., 2013; Zanin et al., 2015), além de apresentarem elevada atividade agropecuária em habitats marginais, como acontece na região conhecida como arco do desmatamento, limite entre a Amazônia e o Cerrado (Palmeira & Trinca, 2012). Com isso, o Pantanal brasileiro pode ser considerado uma exceção, pois suporta alta densidade local de onças-pintadas, de presas selvagens (Azevedo & Murray, 2007) e pecuária extensiva em ambiente adequado para o predador, e mesmo assim há inúmeros registros de predação de gado (Silveira et al., 2008; Tortato et al., 2015).

Observamos uma relação positiva entre a distância da hidrografia e o risco de predação, quanto maior essa distância maior poderá ser o risco de predação, resultado oposto a alguns autores (Crawshaw & Quigley, 2002; Soto-Shoender & Giuliano, 2011; Jędrzejewski et al., 2014; Tortato et al., 2015; Ibañez, 2015; Zarco-González et al., 2018). De acordo com Rosas-Rosas et al. (2010), fazendeiros costumavam mover o rebanho para pastagens próximas a corredores ribeirinhos, com cobertura térmica, para ficarem próximos da água na estação seca e a soma dessas características do habitat acabam aumentando a vulnerabilidade à predação por onças-pintadas. Acreditamos que próximo a rios e cursos d'água a adequabilidade ambiental para a espécie seja maior e que as presas naturais da onça-pintada utilizem muito estes habitats (Rosas-Rosas et al., 2006), pois a

abundância e densidade de presas acaba sendo equivalente à adequabilidade ambiental para este predador (Zanin et al., 2015). Embora nosso estudo tenha mostrado que quanto maior a distância até o curso d'água maior o risco de predação, concordamos com o que foi sugerido por outros estudos para evitar a predação de gado em locais próximos à cursos d'água, como desenvolvimento de fontes permanentes de água em pastagens para evitar a concentração de gado próximos a rios na estação seca (Polisar et al., 2003; Azevedo & Murray, 2007; Rosas-Rosas et al. 2010), reunir o gado longe de áreas vegetadas e com cursos d'água (Rosas-Rosas et al., 2010), colocação de cercas para fazer essa separação, principalmente durante a noite que segundo alguns autores, é quando a maior parte da predação ocorre (Rosas-Rosas, 2006).

Das variáveis utilizadas em nosso modelo, duas atuam no risco de predação e estão ligadas com fatores antropogênicos, uma com influência positiva relacionada ao número de propriedades rurais e a outra com influência negativa, relacionada com a densidade de gado dentro dos buffers, confirmando nossa quarta e sexta hipóteses, e corroborando nossa quarta predição. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo de risco de predação feito para a Rodovia Transamazônica, no qual houve um predomínio de fatores antropogênicos nos sites de risco (Carvalho et al., 2015).

Diferente de nosso resultado, alguns estudos mostraram que a densidade do rebanho dentro das áreas exploradas pelas onças-pintadas atuou de forma positiva no risco de predação de gado (Carvalho et al., 2015.; Michalski et al., 2006), pois o aumento do número de bovinos no rebanho por área pode facilitar sua visualização pelos predadores, além de aumentar as chances de encontro com onças-pintadas e, conseqüentemente, pode aumentar a taxa de predação (Carvalho et al., 2015; Zanin et al., 2015; Silveira et al., 2008). Mas, em contradição, Tortato et al. (2015) afirmou que rebanhos maiores e mais densos (elevado número de animais por área) tendem a formar melhores defesas, o que pode sustentar o resultado encontrado neste estudo. Em um estudo realizado na Patagônia, o puma foi atraído por menores densidades de gado (Kissling et al., 2009). Essas características de criação, remetem a manejo de gado rudimentar ou ausente, característico de muitos locais no Brasil (Quigley & Carwshaw, 1992; Azevedo, 2008; Paviolo, 2010; Zimmermann, 2014). Muitas vezes estes animais se tornam mais fracos e mais vulneráveis devido à pouca ou nenhuma assistência médica veterinária (Altricher et al., 2006; Tortato et al., 2015). Através desta análise, sugerimos então o manejo de rotação de pastagens (Kissling et al., 2009; Rosas-Rosas et al., 2010; Ibañez, 2015; Nava, 2017),

que já é utilizado em alguns locais estudados no Brasil (Azevedo & Murray, 2007; Palmeira et al., 2008; Boulhosa & Azevedo, 2014).

Grande parte dos estudos de conflito encontrados colocaram distância mínima até as propriedades como positivamente influentes no risco de predação (Michalski et al., 2006; Gordillo-Chávez, 2010; Amit et al., 2013; Peña-Mondragón et al., 2015). Para este estudo, utilizamos o número de propriedades rurais no Brasil (INCRA), resultando em uma influência positiva no risco de predação, comprovando nossa quarta predição. Acreditamos que onde há mais propriedades rurais próximas e, conseqüentemente, mais pastagens, como no arco do desmatamento e no Cerrado, o habitat esteja mais perturbado. Conforme a onça-pintada consegue se adaptar a estes ambientes heterogêneos (Morato et al., 2018), preda o gado devido ao alto nível de atividade humana (Tortato et al., 2015), onde provavelmente também há diminuição de populações de presas selvagens (Tortato et al., 2015; Cassaigne et al., 2016; Fort et al., 2017). A partir dessas duas hipóteses, podemos perceber que fatores antropogênicos têm influência na predação de gado, aumentando a probabilidade de conflito com pecuaristas.

Apesar do viés dos dados, nosso modelo foi satisfatório e capturou altos riscos de predação em regiões bastante degradadas e conhecidas pela elevada atividade pecuária, como o arco do desmatamento e o Cerrado, demonstrando também que a baixa adequabilidade ambiental pode influenciar no risco de predação. O desmatamento no sul da Amazônia passou por um aumento desproporcional, com isso a predação de gado e conflitos com pecuaristas passou a se concentrar na área conhecida como arco do desmatamento, onde grande parte de floresta foi transformada em áreas de pastagens (Silveira et al., 2008; Palmeira & Trinca, 2012), conforme essas áreas se ampliam, o gado se aproxima cada vez mais dos habitats das onças-pintadas, também em decorrência disso, presas selvagens são menos abundantes em razão da destruição do habitat (Palmeira & Trinca, 2012). Com isso, fatores como proximidade com seres humanos, gado e diminuição das populações de presas, levaram as onças-pintadas a expandirem suas dietas, aumentando a perseguição destes animais por parte dos humanos através de caça, envenenamento e atropelamentos (Michalski et al., 2006). Conforme previsto anteriormente, houve um viés com relação a nossos dados, causado por aglomerados de pontos em regiões específicas, como a Mata Atlântica. Um estudo anterior identificou risco de predação de gado e potencial para conflito em estados da região Norte, como Rondônia, Acre e Roraima (Silveira et al., 2008). Considerando que uma parte do Acre e

o norte de Rondônia se localizam no arco do desmatamento, nosso estudo pode ser complementar a essa pesquisa.

No Cerrado, incluindo a parte oeste da Bahia, a criação de gado em grandes pastagens tem aumentado através de desmatamento, com fragmentos florestais inseridos nelas (Reserva Legais) (Palmeira et al., 2008; Desbiez et al., 2013), dessa forma, predadores como a onça-pintada passam a viver próximos do gado, aumentando o risco de predação. Mais da metade da área do Cerrado (55%) se encontra transformada ou desmatada (Machado et al., 2004), além da grande perda de habitat, outros fatores como caça, conflito, endogamia e diminuição de populações de presas também atuam no declínio populacional da onça-pintada (Desbiez et al., 2013). Já na Mata Atlântica, a proximidade das UCs com muitas propriedades rurais faz com que onças-pintadas sejam as principais causas de morte de gado na região, levando muitas pessoas a tomarem atitudes negativas contra os felinos (Conforti & Azevedo, 2003), assim como no Cerrado e no arco do desmatamento também há um número reduzido de presas selvagens neste bioma (Desbiez et al., 2013), devido inclusive à caça (Paviolo, 2010).

Para conservar a espécie é necessário reduzir os conflitos a um nível em que as pessoas tolerem, para que as populações de onças-pintadas não cheguem a atingir números inviáveis de indivíduos. Portanto, é importante para os conservacionistas entender os fatores ecológicos que aumentam a probabilidade de predação de gado bovino por onças-pintadas, pois a partir disso, medidas mitigatórias podem ser tomadas com mais certeza de que os métodos aplicados serão funcionais (Carvalho et al., 2015), além de diminuir a caça retaliatória.

Apontamos que a distribuição espacial do risco de predação é uma característica totalmente mutável devido ao desmatamento e estabelecimento de novas áreas de pastagens (Carvalho et al., 2015). Assim como Zarco-González et al. (2013), acreditamos que nosso método foi capaz de representar uma aproximação das zonas de risco de predação, entretanto, com base no viés observado não conseguimos identificar todos os *hotspots* de predação. Acreditamos que novos estudos realizados em escalas regionais em todo o Brasil, facilitariam a identificação de padrões específicos, pois certamente muitas outras áreas pelo Brasil apresentam altas taxas de predação de gado por onças-pintadas e conflitos com pecuaristas. Estas pesquisas também auxiliariam na escolha de estratégias de mitigação adequadas a serem aplicadas e mantidas em cada região.

5. CONCLUSÕES

Através da modelagem de risco de predação para o Brasil, identificamos que adequabilidade ambiental atua de forma negativa na predação de gado e os outros preditores indicados pelo modelo estão relacionados com este primeiro preditor, como baixas densidades de gado bovino, distância da hidrografia e número de propriedades rurais. Esses fatores estão fortemente relacionados com degradação ambiental e aumento de pastagens.

Devido ao viés causado por nossos dados, não conseguimos identificar com clareza os *hotspots* de predação para o Brasil, então, sugerimos que novos estudos como este sejam realizados para o Brasil em escalas regionais, para facilitar a identificação de áreas com risco de predação de gado por onças-pintadas e a aplicação de estratégias mitigatórias adequadas para cada realidade.

6. REFERÊNCIAS

- Altrichter, M., Boaglio, G. & Perovic, P. (2006) The decline of jaguars *Panthera onca* in the Argentine Chaco. *Oryx*, 40, 302-309. <https://doi.org/10.1017/S0030605306000731>
- Amit, R., Gordillo-Chávez, E.J. & Bone, R. (2013) Jaguar and puma attacks on livestock in Costa Rica. *Human-Wildlife Interactions*, 7, 77-84. <https://doi.org/10.26077/885q-4818>
- Astete, S. (2012) *Ecologia e conservação da onça-pintada e da onça-parda no Parque Nacional Serra da Capivara*. PhD thesis. Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Azevedo, F.C.C. (2008) Food habits and livestock depredation of sympatric jaguars and pumas in the Iguaçu National Park Area, South Brazil. *Biotropica*, 40, 494-500. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00404.x>
- Azevedo, F.C.C. & Murray, D.L. (2007) Evaluation of Potential Factors Predisposing Livestock to Predation by Jaguars. *The journal of wildlife management*, 71, 2379-2386. <https://doi.org/10.2193/2006-520>
- Boulhosa, R.L.P. & Azevedo, F.C.C. (2014) Perceptions of ranchers towards livestock predation by large felids in the Brazilian Pantanal. *Wildlife Research*, 41, 365-365. <https://doi.org/10.1071/WR14040>

Carvalho, E.A.R., Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O. & Morato, R.G. (2015). Modeling the risk of livestock depredation by jaguar along the Transamazon highway, Brazil. *Basic and Applied Ecology*, 16, 413-419. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.03.005>

Cassaigne, I., Medellín, R.A., Thompson, R.W., Culver, M., Ochoa, A., Vargas, K. et al. (2016) Diet of pumas (*Puma concolor*) in Sonora, Mexico, as determined by GPS kill sites and molecular identified scat, with comments on jaguar (*Panthera onca*) diet. *The Southwestern Naturalist*, 61, 125-132. <https://doi.org/10.1894/0038-4909-61.2.125>

Cavalcanti, S.M.C. & Gese, E.M. (2010) Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 91, 722-736. <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-A-171.1>

Cavalcanti, S.M.C., Marchini, S., Zimmermann, A., Gese, E.M. & Macdonald, D.W. (2010) Jaguars, livestock, and people in Brazil: realities and perceptions behind the conflict. In *The biology and conservation of wild felids* (eds D. Macdonald & A. Loveridge), pp. 383-402. Oxford University Press, Oxford, UK. ISBN 978-0-19-923444-8

Conforti, V.A. & Azevedo, F.C.C. (2003) Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguaçu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation*, 111, 215-221. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00277-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00277-X)

Crawshaw, P.G. & Quigley, H.B. (2002) Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. In *El jaguar en el nuevo milênio* (eds R.A. Medellín, C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E. Sanderson & A. Taber), pp. 223-235. Universidad Autonoma de México/Wildlife Conservation Society, México, México. ISBN: 968-16-6617-8 978-968-16-6617-0

Cullen Junior, L., Sana, D.A., Lima, F., Abreu, K.C. & Uezu, A. (2013) Selection of habitat by the jaguar, *Panthera onca* (Carnivora: Felidae), in the upper Paraná River, Brazil. *Zoologia*, 30, 379-387. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702013000400003>

Desbiez, A., Beisiegel, B.M., Campos, C.B., Sana, D.A., Moraes, E.A., Ramalho, E.E. et al. (2013) Plano de ação nacional para a conservação da onça-pintada. *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio*, 1-384. ISBN: 978-85-61842-52-9

Fort, J.L., Nielsen, C.K., Moreno, A.D.C.R. & Meyer, N.F.V. (2017) Factors influencing local attitudes and perceptions regarding jaguars *Panthera onca* and National Park conservation in Panama. *Oryx*, 52, 282-291. <https://doi.org/10.1017/S0030605317001016>

Foster, R.J., Harmsen, B.J., Valdes, B., Pomilla, C. & Doncaster, C.P. (2010). Food habits of sympatric jaguars and pumas across a gradient of human disturbance. *Journal of Zoology*, 280, 309-318.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00663.x>

Gese, E.M., Terletzky, P.A., Cavalcanti, S.M. & Neale, C.M. (2018) Influence of behavioral state, sex, and season on resource selection by jaguars (*Panthera onca*): Always on the prowl? *Ecosphere*, 9, e02341.
<https://doi.org/10.1002/ecs2.2341>

Gordillo-Chávez, E. J. (2010) *Depredación de ganado por jaguares y pumas en el noroeste de Costa Rica y la percepción de los finqueros hacia el problema*. MSc thesis. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Hayward, M.W., Kamler, J.F., Montgomery, R.A., Newlove, A., Rostro-García, S., Sales, L.P. & Valkenburgh, B.V. (2016) Prey preferences of the jaguar *Panthera onca* reflect the post-pleistocene demise of large prey. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 3, 148.
<https://doi.org/10.3389/fevo.2015.00148>

Holland, K.K., Larson, L.R. & Powell, R.B. (2018) Characterizing conflict between humans and big cats *Panthera* spp: A systematic review of research trends and management opportunities. *PloS one*, 13, e0203877.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203877>

Hoogesteijn, R. (2010) Manual sobre os problemas de predação causados por onças-pintadas e onças-pardas em fazendas de gado. *Wildlife Conservation Society*.

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2008) Conflicts between cattle ranching and large predators in Venezuela: could use of water buffalo facilitate felid conservation? *Oryx*, 42, 132-138.
<https://doi.org/10.1017/S0030605308001105>

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2010) Strategies for reducing conflicts between jaguars and cattle. *Wild Felid Monitor*, 3, 9-13.

Ibáñez, X.I. (2015) *Variables que afectan a los conflictos entre ganaderos, jaguar (Panthera onca) y puma (Puma concolor) en cuatro TCO's Del Beni*. MSc thesis. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.

IBGE (2018) Áreas dos municípios 2018. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?c=3553856&t=saiba-mais-geociencias> [acesso 22 Agosto 2019].

IBGE (2012) Dados geográficos. <https://brasilensintese.ibge.gov.br/territorio/dados-geograficos.html> [acesso 23 Agosto 2019].

ICMBIO (2019) Carnívoros brasileiros. <http://www.icmbio.gov.br/cenap/carnivoros-brasileiros.html> [acesso 01 Dezembro 2019].

Inskip, C. & Zimmermann, A. (2009) Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx*, 43, 18-34. <https://doi.org/10.1017/S003060530899030X>

IUCN (2019) *Panthera onca*. <https://www.iucnredlist.org/species/15953/123791436> [acesso 18 Outubro 2019].

Jędrzejewski, W., Cerda, H., Vilorio, A., Gamarra, J.G. & Schmidt, K. (2014) Predatory behavior and kill rate of a female jaguar (*Panthera onca*) on cattle. *Mammalia*, 78, 235-238. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2012-0113>

Jędrzejewski, W., Carreño, R., Sánchez-Mercado, A., Schmidt, K., Abarca, M., Robinson, H.S. et al. (2017). Human-jaguar conflicts and the relative importance of retaliatory killing and hunting for jaguar (*Panthera onca*) populations in Venezuela. *Biological Conservation*, 209, 524-532. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.03.025>

Karanth, K.U. & Chellam, R. (2009) Carnivore conservation at the crossroads. *Oryx*, 43, 1-2. <https://doi.org/10.1017/S003060530843106X>

Kissling, W.D., Fernández, N. & Paruelo, J.M. (2009) Spatial risk assessment of livestock exposure to pumas in Patagonia, Argentina. *Ecography*, 32, 807-817. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2009.05781.x>

Lima-Ribeiro, M.S., Moreno, A.K.M., Terribile, L.C., Caten, C.T., Loyola, R., Rangel, T.F. & Diniz-Filho, J.A.F. (2017) Fossil record improves biodiversity risk assessment under future climate change scenarios. *Diversity and Distributions*, 23, 922-933. <https://doi.org/10.1111/ddi.12575>

MacArthur, R.H. & Pianka, E.R. (1966) On optimal use of a patchy environment. *The American Naturalist*, 100, 603-609. <https://doi.org/10.1086/282454>

MacDonald-Madden, E., Baxter, P.W.J. & Possingham, H.P. (2008) Making robust decisions for conservation with restricted money and knowledge. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1630-1638. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01553.x>

Macedo, J.S., Branquinho, F.T.B. & Bergallo, H.G. (2015) A rede sociotécnica na relação entre ribeirinhos e onças (*Panthera onca* e *Puma concolor*) nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá no Amazonas. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 35, 287-303. <https://doi.org/10.5380/dma.v35i0.40537>

Machado, R.B., Ramos Neto, M.B., Pereira, P., Caldas, E., Gonçalves, D., Santos, N., Tabor, K. & Steininger, M. (2004) Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. *Conservation International do Brasil*, Brasília.

Marchini, S. & Macdonald, D.W. (2012) Predicting ranchers' intention to kill jaguars: Case studies in Amazonia and Pantanal. *Biological Conservation*, 147, 213-221. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.01.002>

MAPBIOMAS (2019) Coleções MapBiomias. https://mapbiomas.org/downloads_collections-1-2?cama_set_language=pt-BR. [acesso 10 Outubro 2019].

Michalski, F., Boulhosa, R.L.P., Faria, A. & Peres, C.A. (2006). Human-wildlife conflicts in a fragmented Amazonian forest landscape: determinants of large felid depredation on livestock. *Animal Conservation*, 9, 179-188. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2006.00025.x>

Mittermeier, R.A., Myers, N., Thomsen, J.B., Fonseca, G.A.B. & Olivieri, S. (1997) Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation Biology*, 12, 516-520. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1998.012003516.x>

MMA (2019). Biomas. <https://www.mma.gov.br/biomas.html> [acesso 20 Outubro 2019].

Montalvo, V., Alfaro, L., Saenz, C., Cruz, J., Fuller, T.K. & Carrillo, E. (2016) Factors Affecting Jaguar and Puma Predation on Livestock in Costa Rica. *Wildlife Biology in Practice*, 12, 32-42.

Morato, R.G., Stabach, J.A., Fleming, C.H., Calabrese, J.M., De Desbiez, R.C., Ferraz, K.M.P.M. et al. (2016) Space use and movement of a neotropical top predator: the endangered jaguar. *PloS one*, 12, e0168176. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168176>

Morato, R.G., Beisiegel, B.M., Ramalho, E.E., Campos, C.B. & Boulhosa, R.L.P. (2013) Avaliação do risco de extinção do Onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3, 122-132.

Morato, R.G., Connette, G.M., Stabach, J.A., Paula, R.C., Ferraz, K.M.P.M, Kantek, D.L.Z. et al. (2018) Resource selection in an apex predator and variation in response to local landscape characteristics. *Biological Conservation*, 228, 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.10.022>

Moreno, A.K.M. & Lima-Ribeiro, M.S. (2015) Ecological niche models, fossil record and the multi-temporal calibration for *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) (Mammalia: Felidae). *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 2, 309-319.

Nava, J.A.G. (2017) *Impacto del manejo del ganado en la conservación del puma y el jaguar en México*. MSc thesis. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.

Palmeira, F.B.L., Crawshaw, 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. *Biological Conservation*, 141, 118-125. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.09.015>

Palmeira, F.B.L. & Trinca, C.T. (2012) Jaguar poisoning in southern Brazilian Amazonia. *Cat News*, 57, 9-11.

Paviolo, A.J. (2010). *Densidad de yaguararé (Panthera onca) en la selva paranaense: su relación con la disponibilidad de presas, presión de caza y coexistência com el puma (Puma concolor)*. PhD thesis. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Peña-Mondragón, J.L., Castillo, A., Hoogesteijn, A. & Martínez-Meyer, E. (2017) Livestock predation by jaguars *Panthera onca* in south-eastern Mexico: the role of local peoples' practices. *Oryx*, 51, 254-262. <https://doi.org/10.1017/S0030605315001088>

Perilli, M.L.L., Lima, F., Rodrigues, F.H.G. & Cavalcanti, S.M.C. (2016) Can scat analysis describe the feeding habits of big cats? A case study with jaguars (*Panthera onca*) in southern Pantanal, Brazil. *PloS one*, 11, e0151814. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151814>

Perovic, P.G. & Herrán, M. (1998) Distribución del jaguar *Panthera onca* en las provincias de Jujuy y Salta, noroeste de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 5, 47-52.

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. *Biological Conservation*, 109, 297-310. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00157-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00157-X)

Quigley, H.B. & Crawshaw, P.G. (1992) A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation*, 61, 149-157. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(92\)91111-5](https://doi.org/10.1016/0006-3207(92)91111-5)

Rosas-Rosas, O.C. (2006) *Ecological status and conservation of jaguars in northeastern Sonora, Mexico*. MSc thesis. New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico, USA.

Rosas-Rosas, O.C., Bender, L.C. & Valdez, R. (2010) Habitat correlates of jaguar kill-sites of cattle in northeastern Sonora, Mexico. *Human-Wildlife Interactions*, 4, 103-111.

Sanderson, E.W., Redford, K.H., Chetkiewics, C.B., Medellin, R.A., Rabinowitz, A.R., Robinson, J.G. & Taber, A.B. (2002) Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation in Practice*, 16, 58-72.
<https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00352.x>

Silveira, L. (2004) *Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (Panthera onca) e onça-parda (Puma concolor), no Cerrado e Pantanal*. PhD thesis. Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

Silveira, L., Boulhosa, R., Astete, S. & Jácomo, A.T.A. (2008) Management of Domestic Livestock Predation by Jaguars in Brazil. *Cat News*, 4, 26-30.

Sollmann, R. (2011) *Ecology and conservation of the jaguar (Panthera onca) in the Cerrado grasslands of central Brazil*. PhD thesis, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany.

Soto-Shoender, J.R. & Giuliano, W.M. (2011) Predation on livestock by large carnivores in the tropical lowlands of Guatemala. *Oryx*, 45, 561-568.
<https://doi.org/10.1017/S0030605310001845>

Souza, J.C., Silva, R.M., Gonçalves, M.P.R., Jardim, R.J.D. & Markwith, S.H. (2018) Habitat use, ranching, and human-wildlife conflict within a fragmented landscape in the Pantanal, Brazil. *Biological Conservation*, 217, 349-357.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.11.019>

Tomas, W.M., Freitas, G.O. & Pereira, G.M.F. (2013) Efeito de área e densidade de árvores sobre a probabilidade de ocupação de manchas florestais no Pantanal por corujas pretas (*Strix huhula*). In *Embrapa Pantanal-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. Embrapa Pantanal, Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Tortato, R.F., Layme, V.M.G., Crawshaw, P.G. & Izzo, T.J. (2015) The impact of herd composition and foraging area on livestock predation by big cats in the Pantanal of Brazil. *Animal Conservation*, 18, 539-547. <https://doi.org/10.1111/acv.12207>

Vidolin, G.P., Moura-Britto, M., Braga, F.G. & Cabeças-Filho, A. (2004) Avaliação da predação a animais domésticos por felinos de grande porte no Estado do Paraná: implicações e estratégias conservacionistas. *Cadernos da Biodiversidade*, 2, 50-58.

Yamashita, T., Yamashita, K. & Kaminura, R. (2007) A stepwise AIC method for variable selection in linear regression. *Communications in Statistics-Theory and Methods*, 36, 2395-2403.
<https://doi.org/10.1080/03610920701215639>

Zanin, M., Sollmann, R., Tôrres, N.M., Furtado, M.M., Jácomo, A.T.A., Silveira, L. & Marco, P. (2015) Landscapes attributes and their consequences on jaguar *Panthera onca* and cattle depredation occurrence. *European journal of wildlife research*, 61, 529-537.
<https://doi.org/10.1007/s10344-015-0924-6>

Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O. & Alaníz, J. (2013) Spatial model of livestock predation by jaguar and puma in Mexico: Conservation planning. *Biological Conservation*, 159, 80-87.
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.11.007>

Zarco-González, M.M., Monroy-Vilchis, O., Sima, D., López, A. & García-Martínez, A. (2018) Why some management practices determine the risk of livestock predation by felids in the Selva Maya, Mexico? Conservation strategies. *Perspectives in ecology and conservation*, 16, 146-150.
<https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.06.007>

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, 406-412.
<https://doi.org/10.1017/S0030605305000992>

CONCLUSÕES GERAIS

Com a revisão sistemática realizada no primeiro capítulo, conseguimos identificar o histórico dos trabalhos de conflito, sendo que mais estudos sobre o tema passaram a ser realizados a partir de 2007, indicando uma maior preocupação com a espécie e com o tema. Foram identificadas temáticas estudadas nas pesquisas sobre conflito entre pecuaristas e onças-pintadas, são elas: predação de gado bovino por onças-pintadas, preditores ambientais e antropogênicos influentes no risco de predação, caça em retaliação à predação de gado, percepções humanas sobre o conflito e sobre a onça-pintada, técnicas de manejo aplicadas, recomendações mitigatórias e recomendações avaliadas. Identificamos a necessidade de mais estudos sobre conflito para os biomas Cerrado e Caatinga, além da avaliação de diferentes recomendações mitigatórias em diferentes locais.

No segundo capítulo, com a modelagem de risco de predação de gado por onças-pintadas para o Brasil, os preditores influentes no risco de predação foram baixa adequabilidade ambiental, baixas densidades de gado bovino, distância até a hidrografia e número de propriedades rurais, que estão fortemente ligados com degradação do ambiente. Detectamos um viés relacionado aos dados utilizados que não tornou possível a identificação clara dos *hotspots* de predação, devido a aglomerados de pontos em algumas áreas específicas do Brasil. Com isso, acreditamos que novos estudos sejam necessários em escalas regionais, para identificação de áreas com risco de predação de gado por onças-pintadas, além de facilitar a aplicação de estratégias mitigatórias adequadas.