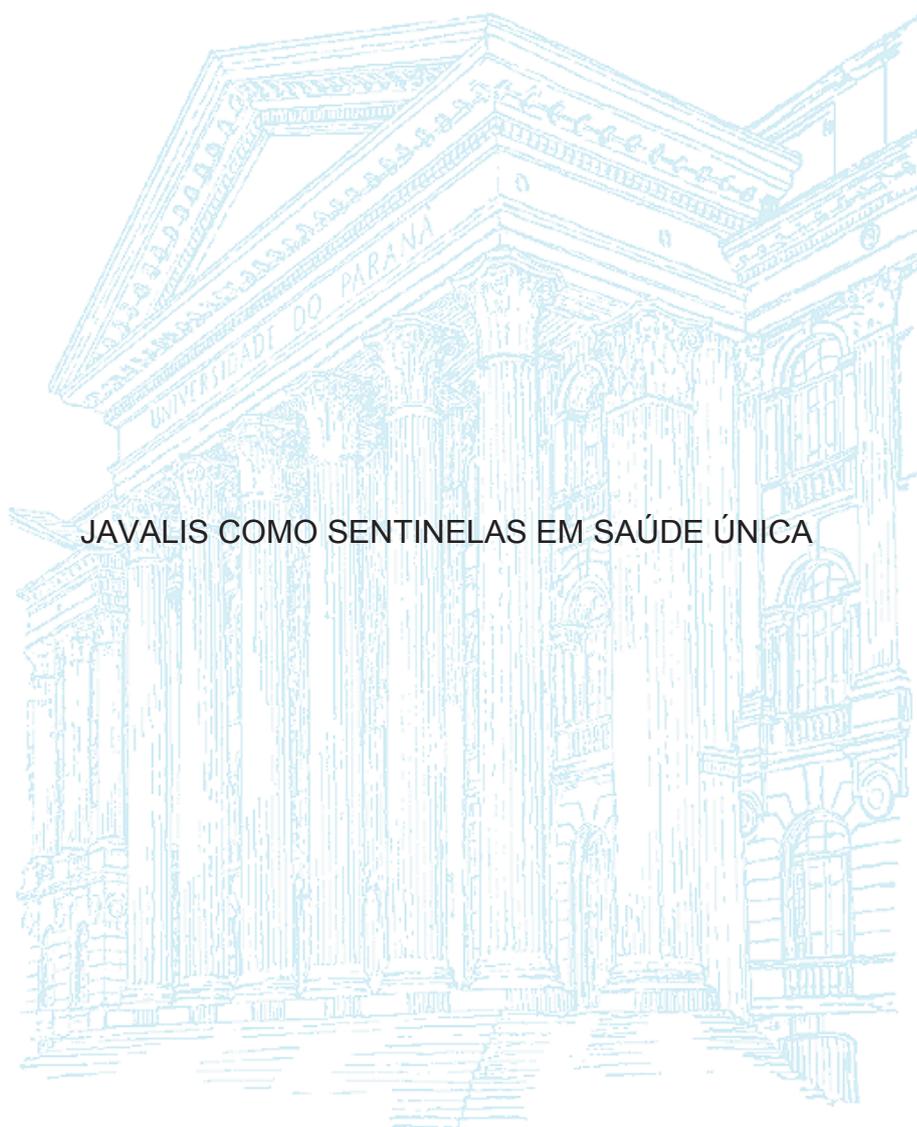


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FERNANDA PISTORI MACHADO



JAVALIS COMO SENTINELAS EM SAÚDE ÚNICA

CURITIBA

2019

FERNANDA PISTORI MACHADO

JAVALIS COMO SENTINELAS EM SAÚDE ÚNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Área de Concentração em Saúde Única, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

Orientador: Prof. Dr. Alexander Welker Biondo

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Viviven Midori Morikawa

CURITIBA

2019

M149j

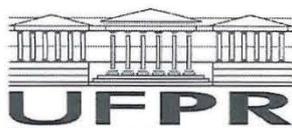
Machado, Fernanda Pistori
Javalis como sentinelas em saúde única / Fernanda Pistori
Machado. - Curitiba, 2019.
74 p.: il.,

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Setor
de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências
Veterinárias.

Orientador: Alexandre Welker Biondo
Coorientadora: Vivivem Midori Morikawa

1. Zoonoses. 2. Javalis. 3. Cão de caça. 4. Saúde
pública. 5. Toxoplasmose. I. Biondo, Alexandre Welker (Orij). II.
Morikawa, Vivivem Midori (Coorientadora). III. Título. IV.
Universidade Federal do Paraná.

CDU 616.993.1:599.731.1



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS - 40001016023P3

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS VETERINÁRIAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **FERNANDA PISTORI MACHADO** intitulada: **Javalis como sentinelas em Saúde Única**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 28 de Fevereiro de 2019.

ALEXANDER WELKER BIONDO
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

IVAN ROQUE DE BARROS FILHO
Avaliador Interno (UFPR)

JANAINA SOCOLOVSKI BIAVA
Avaliador Externo (ESALQ/USP)

A vida só pode ser comprendida, olhando-se para trás; mas só pode ser vivida, olhando-se para frente.

Soren Kierkegaard.

AGRADECIMENTOS

Foram dois anos de uma aventura de autodescoberta e crescimento, tanto pessoal quanto profissional. O mestrado, para mim, foi muito mais que uma pesquisa científica, significou uma jornada de amadurecimento e consolidação de minha trajetória como veterinária. Essa jornada foi realizada com insegurança e angústias, mas também com superação de obstáculos. E, sem o apoio e suporte de muitas pessoas, este percurso não poderia ter sido realizado.

Inicialmente quero agradecer a Deus, meu referencial e orientador espiritual.

Ao meu esposo Ismail, que mesmo com uma mestranda a beira da loucura a seu lado, não perdeu a doçura e me amparou sempre quando preciso.

Aos meus pais, Roseli e Gilmar, devo agradecimentos eternos. Não só essa, mas todas as minhas conquistas só foram possíveis por conta do apoio incondicional que sempre tive. Amo vocês! Também quero agradecer meu irmão William, que mesmo longe me deu o maior apoio.

Ao meu amigo, professor e orientador Alexander Welker Biondo, pela orientação inegavelmente eficiente e segura, pelas valiosas sugestões e estímulos. Só tenho a agradecer!

A minha co-orientadora professora Vivien, sempre prestativa e atenciosa, pelo aprendizado e amizade.

Aos professores do Mestrado em Ciências Veterinárias, pela convivência e amizade, das quais jamais esquecerei, em especial aos Professores Ivan e Ruan.

Aos amigos que fiz em Curitiba, Mara, Meila, Pedrinho e Laís que me ajudaram a passar por esses momentos importantes e ao mesmo tempo conturbados.

A amiga Louise, pelo apoio e compreensão constantes durante todo o período do mestrado. Não sei se conseguiria sozinha.

A Universidade Federal do Paraná, pública e de qualidade, por todas as oportunidades de aprendizado, formais e informais.

A banca examinadora Doutor Ivan e Doutora Janaína pela disponibilidade e atenção.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos participantes do grupo de pesquisa: Ismail, Carlinhos e Oswaldir que

trabalharam incessantemente para que pudéssemos conseguir as amostras de javalis, Pedrinho, Louise, Ivan, e Biondo, pelas coletas de cães e seres humanos.

Dedico e agradeço também aos animais coletados e as pessoas por aceitarem participar da pesquisa, e todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que esse estudo pudesse acontecer.

RESUMO

Os javalis (*Sus scrofa*) são originários da Europa Ocidental e África do Norte e estão difundidos em grande parte do Brasil, sendo confundidos com espécies nativas. São classificados como fauna exótica invasora visto que se introduziram em ecossistemas nacionais alterando processos bióticos e ocasionando prejuízos no âmbito social e econômico. Devido a sua agressividade, facilidade de adaptação e ausência de predadores na cadeia natural, figuram na lista das cem piores espécies exóticas invasoras do mundo, tornando-se em todo Brasil, um expressivo problema social, econômico e ecológico. Os javalis podem albergar ou amplificar agentes bacterianos, virais e parasitários, tornando-se hospedeiro de agentes etiológicos como a toxoplasmose, zoonose de grande importância na saúde pública, devido ao seu alto impacto sanitário e incidência em animais e humanos. Além disso, a caça recreativa de javalis e o consumo da carne pelos caçadores criam um ambiente ideal para a transmissão direta do patógeno. A toxoplasmose possui efeitos devastadores sobre o feto, incluindo hidrocefalia, cegueira e retardo mental apresentando alta mortalidade. Em adultos, podem ocorrer surtos de coriorretinite unilateral e complicações em pacientes imunodeprimidos. A ideia central desse trabalho é investigar a prevalência de *Toxoplasma gondii* em javalis, cães de caça e caçadores. Nesse sentido, a presente dissertação foi dividida em dois capítulos. No primeiro capítulo, um texto de opinião publicado na revista “Clínica Veterinária” como carta ao editor na seção de Saúde Única, demonstrando a real situação dos javalis no Brasil, bem como seu impacto no ambiente social, econômico e ecológico. No segundo capítulo, um estudo sorológico que será publicado na revista “Zoonoses and Public Health” sobre a prevalência de anticorpos anti – *Toxoplasma gondii* em javalis, cães de caça e caçadores nas regiões Sul e Centro Oeste do Brasil, onde foi encontrado a prevalência de 21.1% nos javalis, 31.8% nos cães de caça e 32.7% nos caçadores. Os dados aqui apresentados contribuirão para o conhecimento científico atual e devem ser levados em consideração para apoiar as políticas de saúde pública e de abordagem social.

Palavras-chave: javalis; toxoplasmose; zoonoses; saúde pública; prevalência.

ABSTRACT

The Wild boar (*Sus scrofa*) is a native animal from the Western Europe and North Africa and are widespread throughout a large part of the Brazilian territory, sometimes being confused with native species. They are classified as an exotic invasive fauna since they have been introduced in national ecosystems altering biotic processes and causing damages in a social and economic scope. Due to their aggressiveness, ease of adaptation and lack of predators in the natural chain, they are among the 100 worst invasive species in the world, becoming an expressive social, economic and ecological problem throughout Brazil. Wild boars can harbor or amplify bacterial, viral and parasitic agents, becoming host to an etiological agents such as toxoplasmosis, zoonosis. They're of great importance in public health, due to its high impact on animals and humans. In addition, recreational hunting of wild boars and the consumption of meat by hunters create an ideal environment for the direct transmission of the pathogen. The Toxoplasmosis can cause serious effects to the fetus, such as hydrocephalus, blindness and intellectual disability with high chance of death. In adults, outbreaks of unilateral chorioretinitis and complications in immunosuppressed patients may occur. The central idea of this work is to investigate the prevalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars, hunting dogs and hunters. In this sense, the present dissertation was divided into two chapters. In the first chapter, a text of opinion published in the journal "Veterinary Clinic" as a letter to the editor in the section of One Health, demonstrating the real situation of the wild boars in Brazil, as well as its impact on the social, economic and ecological environment. In the second chapter, a serological study to be published in the journal "Zoonoses and Public Health" on the prevalence of anti - *Toxoplasma gondii* antibodies in wild boars, hunting dogs and hunters in the South and Midwest regions of Brazil, where the prevalence in wild boars was 21.1%, hunting dogs and were 31.8% and hunters 32.7%. The data presented here contributed to current scientific knowledge and should be taken into account to support public health and social approach policies.

Key-words: wild boars; toxoplasmosis; zoonosis; public health; prevalence.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1 A ocorrência nativa dos javalis coincidiu com a distribuição das primeiras civilizações humanas, nas estepes e florestas da região paleártica, que segue da Europa Oriental até o extremo oeste da Rússia----- 36
- Figura 1.2 Mapa baseado no registro de municípios brasileiros com a presença de javalis (*Sus scrofa*), segundo lista presente no Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil----- 37
- Figura 1.3 Devido à proximidade filogenética, ocorre uma provável sobreposição de nicho ecológico do javali exótico com espécies de suídeos silvestres como cateto (*Pecari tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*) em seus ecossistemas, com consequente concorrência e mudança de hábito alimentar dessa fauna nativa----- 38
- Figura 1.4 O hábito de escavação (*rooting*) do solo pelos javalis pode resultar em diminuição da cobertura vegetal e desequilíbrio de compostos como fósforo, nitrogênio, magnésio, manganês e zinco, alterando a estrutura e composição do solo----- 38
- Figura 1.5 Os javalis servem de repasto para morcegos hematófagos. Imagens obtidas na mesma data por câmeras de disparo por movimento no Parque Estadual de Vila Velha/PR, 2017----- 39
- Figura 2.1 Sampling locations of wild boars, hunting dogs and hunters from southern and central-western Brazil. ----- 54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1	Maus tratos registrados anualmente em cães de caça após a publicação da Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do IBAMA-----	40
Tabela 1.2	Número de casos de óbitos de caçadores após a publicação da Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do IBAMA	40
Tabela 2.1	Risk factors for <i>Toxoplasma gondii</i> infection, stratified by species-	55

LISTA DE ABREVIATURAS

BA	Bahia
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CFMV	Conselho Federal de Medicina Veterinária
CNAS	Comissão Nacional de Animais Selvagens
ES	Espírito Santo
GO	Goiás
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IFA	Indirect Immunofluorescent – Antibody Assay
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
Km ²	Quilômetro quadrado
LZSP	Laboratory of Zoonoses and Public Health
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MAT	Modified Agglutination Test
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Mato Grosso do Sul
MT	Mato Grosso
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
<i>T. Gondii</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
UNESP	São Paulo State University

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO -----	13
OBJETIVO GERAL-----	18
OBJETIVO ESPECÍFICO-----	18
HIPÓTESE-----	19
1. A POLÊMICA VIDA E MORTE DOS JAVALIS NO BRASIL-----	20
1.1 INTRODUÇÃO-----	20
1.2 PRESENÇA DOS JAVALIS NO BRASIL-----	20
1.3 RELAÇÃO COM OS ECOSISTEMAS NACIONAIS E AGRICULTURA----	21
1.4 SAÚDE ANIMAL E PÚBLICA-----	22
1.5 LEGISLAÇÃO PARA MANEJO E CONTROLE DE JAVALIS NO BRASIL--	23
1.6 MAUS-TRATOS DE CÃES E ACIDENTES COM ARMAS DE FOGO-----	25
1.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS-----	26
1.8 REFERÊNCIAS-----	26
2. CONCOMITANTLY SEROSURVEY OF ANTI-TOXOPLASMA GONDII ANTIBODIES IN WILD BOARS, HUNTING DOGS AND HUNTERS OF BRAZIL.-----	41
2.1 INTRODUCTION-----	42
2.2 MATERIAL AND METHODS-----	43
2.2.1 <i>Study area</i> -----	43
2.2.2 <i>Serum Sample Collection</i> -----	44
2.2.3 <i>Serological Diagnosis</i> -----	44
2.2.4 <i>Data Analysis</i> -----	45
2.2.5 <i>Ethical Considerations</i> -----	45
2.3 RESULTS-----	45
2.4 DISCUSSION-----	46
2.5 CONCLUSION-----	48
2.6 ACKNOWLEDGEMENTS-----	48
2.7 CONFLICTS OF INTEREST-----	48
2.8 FUNDING-----	49
2.9 REFERENCES-----	49
3. LISTA DE REFERÊNCIAS-----	56

APÊNDICE 1-----	68
APÊNDICE 2-----	69
APÊNDICE 3-----	71
4. VITA-----	74

INTRODUÇÃO

Os primeiros registros da introdução do javali (*Sus scrofa*) na América do Sul datam de 1904 e 1906 onde indivíduos foram trazidos da Europa para a província de La Pampa, na Argentina com propósito de caça privada. Em 1914, houve a evasão em massa desses animais e como consequências sua difusão e proliferação (Jackson, 1989). Nos anos subsequentes, mais javalis foram importados, e a fuga ou soltura com propósitos cinegéticos, concomitante ao cruzamento com suínos domésticos, levaram ao estabelecimento das primeiras populações asselvajadas da espécie (Deberdt e Scherer, 2007).

No Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, o javali (*Sus scrofa*) vêm ganhando notoriedade como espécie invasora devido a sua capacidade de se estabelecer e dispersar fora de sua área de distribuição geográfica, gerando impactos negativos para o ecossistema local (IUCN, 2011). Apesar de relativamente recentes em nosso território, estão presentes em 472 municípios brasileiros, 253 destes na Região Sudeste e 133 na Região Sul (Pedrosa et al., 2015). São nativos da Europa Ocidental e Norte da África, e os registros mais antigos consideram que no Brasil sua introdução ocorreu através do estado do Paraná, na década de sessenta (Deberdt e Scherer, 2007). São classificados pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) como uma das cem piores espécies exóticas invasoras devido aos impactos causados de cunho econômico, social e ambiental (IUCN, 2014).

Considerou-se durante muitos anos que a invasão dos javalis no território brasileiro ocorreu pela fronteira sudoeste do Rio Grande do Sul com o Uruguai, devido a redução da oferta de alimento no país vizinho, e após uma estiagem em 1989 que resultou na diminuição do nível da água do Rio Jaguarão, facilitando a travessia dos animais. Contudo, há um consenso que boa parte dos animais foram trazidos de forma clandestina do Uruguai, para caça e criação. Em 1960 houve seu estabelecimento no Paraná, no município de Palmeira. Em 1996 e 1997 foram realizadas importações de javalis da Europa e Canadá, para criadores do Rio Grande do Sul e São Paulo (Deberdt e Scherer, 2007).

Presentes em todos os continentes (exceto a Antártida), os javalis parecem pré-adaptados a uma variedade de condições ambientais (Barrios-Garcia e Ballari, 2012).

De hábito onívoro oportunista e alta plasticidade da dieta, se alimentam de raízes de plantas, sementes, pequenos anfíbios, répteis, aves e ovos de espécies que nidificam no solo como o quero-quero (*Vanellus chilensis*) e ema (*Rhea americana*), adaptando-se a ampla variedade de ecossistemas. Podem modificar o nicho ecológico de uma infinidade de espécies vegetais e animais, por meio da variação de disponibilidade e fluxo de nutrientes e de recursos físicos e competir em nível desigual com espécies de porcos-do-mato nativos e ameaçados de extinção, como o cateto (*Pecari tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*) (Crooks, 2002).

No Brasil, a expressiva presença de javalis asselvajados se deve a sua rápida expansão e ao fácil acesso as culturas agrícolas, a exemplo de cereais que se tornaram fontes abundantes de alimento. Dessa forma, os javalis causam prejuízos econômicos a agricultura, destruindo plantações de milho, cevada, trigo, arroz, sorgo, batatas, centeio e aveia (Schley e Roper, 2003). Com até duas ninhadas por ano e média de 4 a 6 leitões, a ausência de predadores naturais e sua alta capacidade adaptativa possibilitam seu aumento populacional (Bywater et al., 2010) o qual pode chegar a 150% ao ano (Massei e Genov, 2004).

Os javalis são animais sentinelas e podem albergar ou amplificar agentes bacterianos, virais e parasitários, tornando-se hospedeiro de agentes etiológicos como a toxoplasmose, zoonose de grande importância na saúde pública, devido ao seu alto impacto sanitário e incidência em animais e humanos (Rech et al., 2014).

A Toxoplasmose é causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* e acomete uma variedade de animais domésticos, silvestres e seres humanos. É considerada endêmica em vários países do mundo devido a sua ampla distribuição geográfica. O protozoário *Toxoplasma gondii* pode ocasionar doença grave, com alta mortalidade e morbidade em fetos em fase de desenvolvimento e indivíduos imunodeficientes (Dubey, 2010).

Os felídeos são os únicos hospedeiros em que a forma sexuada do parasita ocorre, e devido a eliminação de oocistos nas fezes se tornam fonte única de infecção dos animais herbívoros (Lopes et al., 2014). Em virtude do contato de javalis com animais domésticos e seres humanos, pode acarretar o aumento da propagação de agentes patogênicos zoonóticos, tornando-se marcador de contaminação ambiental

por *Toxoplasma gondii* e potencial risco de transmissão para seres humanos e animais de produção (Gennari et al., 2004).

A transmissão ocorre pela ingestão de oocistos de *Toxoplasma gondii* encontrados no solo, água, frutas e vegetais, ou por meio da ingestão de carnes cruas ou malpassada contendo quistos (Hill e Dubey, 2002). A carne de javali é uma importante fonte de infecção da Toxoplasmose devido a ingestão pelos caçadores e fornecimento das vísceras para os cães de caça (Lopes et al., 2014).

A sintomatologia clínica da Toxoplasmose em seres humanos varia de febre e discreto aumento ganglionar, grave comprometimento do sistema nervoso central e alterações oculares levando a cegueira. Quando a ingestão de oocistos ocorre durante a gravidez, pode levar ao aborto ou defeitos congênitos no feto (Neves, 2003). Em animais, os principais sinais clínicos podem envolver sistemas neuromusculares, respiratórios e gastrointestinal, e em fêmeas, hiporexia, natimortalidade e abortamentos (Fialho, Teixeira e Araújo, 2009).

A representação dos javalis como potencial risco de disseminação de zoonoses, bem como causador de prejuízos econômicos e sociais, levou a implementação de ações estratégicas de detecção precoce das doenças transmitidas, erradicação, contenção e manejo da população para o controle da espécie exótica invasora (Frankenberg, 2005).

De acordo com a instrução normativa número 03/2013, de 31 de janeiro de 2013, o controle do javali de vida livre pode ser realizado através da caça, sem restrições de quantidade e época do ano. Foi promulgada a proibição do consumo, distribuição e comercialização dos produtos e subprodutos obtidos através do abate (IBAMA, 2013). Diversos métodos associados são permitidos para o controle do javali, como a busca ativa com cães, tiro, dispositivos de afastamento e exclusão, como também o uso de fármacos para eutanásia (Aphis, 2015). É proibido o transporte do animal vivo, devendo-se realizar o abate no local da captura. Para realização do controle, é necessário que o controlador faça junto ao IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) o cadastro técnico federal. O local e indivíduos que farão o controle devem protocolar junto ao IBAMA a declaração de manejo de espécie exótica invasora, e a cada trimestre um relatório da atividade deve ser encaminhado ao órgão. O transporte e utilização de armas de fogo são

regulamentados pelo Exército Brasileiro, devendo o controlador ter vínculo a um clube de tiro esportivo e possuir certificado de registro no Exército como atirador esportivo e caçador (IBAMA, 2013).

Em 2016, a fim de discutir aspectos relacionados ao monitoramento, controle das doenças transmitidas, capacitação, sensibilização, comunicação, pesquisa e legislação, o IBAMA promoveu uma oficina para elaboração do Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali Asselvajado no Brasil, com os objetivos de “prevenir possíveis transmissão de doenças, mitigar os impactos negativos sobre a população humana, setores produtivos, meio ambiente e a biodiversidade, por meio de planejamentos e execução de ações de prevenção, erradicação e controle com a junção de órgãos dos Governos Federal, Estadual, Municipal e a sociedade civil, englobando a cooperação internacional” (IBAMA, 2016).

Em suma, a presença de javalis no Brasil como fauna exótica invasora acarreta prejuízos nos âmbitos econômico, social e ambiental. Ações de manejo populacional de javalis asselvajados dependem da regulamentação por órgãos públicos, da conscientização da sociedade, da assiduidade dos caçadores e da participação de equipes multidisciplinares.

No Brasil, apesar de escassos os estudos epidemiológicos e sorológicos sobre a toxoplasmose nos javalis são de fundamental importância já que ainda não são conhecidos o comportamento dessa doença nesses animais.

REFERÊNCIAS

Aphis. Final Environmental Impact Statement of Feral Swine Damage Management: A National Approach. Washington: Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)/United States Department of Agriculture (USDA), 2015.

Barrios-Garcia.; M. N. I; Ballari, S. A. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. Biol Invasions. v. 14, p. 283–2300, 2012.

Bywater, K. A, et. al. Litter size and latitude in a large mammal: The wild boar *Sus scrofa*. Mammal Review. v. 40, p. 212–220, 2010.

- Crooks, J. A. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. *Oikos*. v. 97, p. 153–166, 2002.
- Deberdt, A. J.; Scherer, S. B. O javali Asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. 2. ed. Goiás: Artigos Técnico-científicos, 2007.
- Dubey, J. P. *Toxoplasmosis of animals and humans*. second ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. p. 336, 2010
- Fialho, C. G.; Teixeira, M. C.; Araujo, F. A. P. Toxoplasmose animal no Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, [s.i.], v.1, n. 37, p.1-23, 2009.
- Frankenberg, V. S. T. Levantamento e validação da Portaria 138/02 e Instrução Normativa 25/04, que regulamentaram o controle do javali (*Sus scrofa*) no Rio Grande do Sul no período compreendido entre 2003 e 2005. Produto PNUD, Projeto BRA/01/037, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2005.
- Gennari, S. M.; Cannón-Franco, W. A.; Yai, L.; De Souza, S. L. P.; Santos, L. C.; Farias, N. A. R.; Ruas, J.; Rossi, F. W.; Gomes, A. B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies from wild canids from Brazil. *Vet Parasitol*. v.121, p. 337-340, 2004.
- Hill, D.; Dubey, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. *Clin. Microbiol. Infect*, v.8, p. 634-640, 2002.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali. Rio de Janeiro, IBAMA, 2016. Consulta Pública. Brasília, p.97, 2016.
- IBAMA. Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível: <http://www.ibama.gov.br/>.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature, Invasive Species. 2011. Disponível:http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/iucnmed/iucn_med_programme/species/invasive_species/>. Acesso em: 11 janeiro. 2019.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. The IUCN red list of threatened species. 2014.
Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/search/details>. Acesso em 07 março. 2017.

Lopes, A. P.; Dubey, J. P.; Dardé, M. L.; Cardoso, L. Epidemiological review of *Toxoplasma gondii* infection in humans in Portugal. Parasitology. Cambridge University Press, p. 1-10, 2014.

Massei, G.; Genov, P. V. The environmental impact of Wild Boar. Galemys. v. 16, p. 135-145, 2004.

Neves, D. P. Parasitologia dinâmica. São Paulo: Atheneu, p.474, 2003.

Pedrosa, F. et al. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. Natureza & Conservação, 2015.

Rech, R. et al. Avaliação patológica de javalis (*Sus scrofa*) de vida livre do Estado de Santa Catarina, Brasil. Florianópolis. Sbd, p. 66 – 66, 2014. In: Anais da V Conferência Nacional de Defesa.

Disponível em: <http://www.vcndasc.com.br/downloads/anais_V_conferencia.pdf>. Acesso em: 10 março. 2017.

Schley, L.; Roper, T. J. Diet of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Review v. 33, n. 1, p. 43-56, 2003.

OBJETIVO GERAL

Determinar a soroprevalência de toxoplasmose em javalis de vida livre, cães de caça e caçadores.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Orientar a adoção de medidas preventivas para o controle de toxoplasmose em javalis, devido à escassez de estudos sobre o comportamento dessa doença nesses animais.

HIPÓTESE

Javalis são potenciais sentinelas de *Toxoplasma gondii* podendo ser epidemiologicamente importantes na transmissão de toxoplasmose para animais silvestres, domésticos e seres humanos.

1. A POLÊMICA VIDA E MORTE DOS JAVALIS NO BRASIL

Publicado – Revista Clínica Veterinária/ 2018.

1.1 Introdução

Os javalis são considerados ancestrais de muitas raças antigas e modernas de suínos, constituindo uma das maiores distribuições geográficas de todos os mamíferos terrestres, em grande parte ocasionada pela ação do homem¹. A denominação “javali” foi descrita pela primeira vez por *Linnaeus* em 1758¹. Suínos domésticos e javalis possuem como mesmo nome científico: *Sus scrofa*².

Na forma selvagem, o javali foi considerado como recurso primário de subsistência desde os primórdios da raça humana (Figura 1.1). Sua ocorrência nativa coincide com a distribuição das primeiras civilizações humanas, nas estepes e florestas da região Paleártica, que seguia da Europa Oriental até o extremo oeste russo, estendendo-se para o norte da África, a bacia do Mediterrâneo e Oriente Médio através da Índia, da Indochina, do Japão, de Taiwan e do sudeste da Ásia. As primeiras evidências de domesticação ocorreram no extremo leste e no sudeste da Ásia, bem como na Ásia menor, há cerca de 9.000 anos³. Após a domesticação, houve retorno à natureza, com a formação de populações selvagens. Apesar da caça e/ou a grande variedade de carnívoros predadores terem limitado a distribuição e até exterminado os javalis em algumas regiões, como nas Ilhas Britânicas, na Escandinávia, em partes do Norte da África, da antiga União Soviética e do norte do Japão⁵, suas populações encontram-se distribuídas em todos os continentes e em muitas ilhas oceânicas, exceto a Antártica⁴.

1.2 Presença dos javalis no Brasil

A origem do javali de vida livre no Brasil ainda é controversa, mas considera-se os principais motivos a importação seguida de soltura e fuga em massa desses animais para os ecossistemas naturais em torno de 1914⁵. Mais javalis foram importados e/ou atravessaram as fronteiras nacionais nos anos seguintes, acompanhados de novas fugas ou solturas atreladas a propósitos de caça esportiva (cinegéticos), que, associadas aos diferentes graus de cruzamento com suínos

domésticos, estabeleceram as primeiras populações selvagens da espécie⁶. A presença de javalis no território nacional foi registrada como efetiva a partir de 1990, com exceção de dois municípios invadidos no Estado do Paraná, já em 1960⁵.

Os javalis ou suínos ferais são considerados pelo IBAMA como “espécie exótica invasora do javali-europeu (*Sus scrofa*), em todas as suas formas (nativa, doméstica, asselvajada e miscigenada), linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento com o suíno doméstico”⁷. Fazem parte de uma lista que contém as 100 espécies invasoras de maior agravo no mundo, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN)⁴.

Devido à sua influência em processos bióticos e abióticos, são classificados na “Categoria I de espécies exóticas invasoras”, podendo acarretar prejuízos no âmbito social e econômico, sendo sua liberação, soltura ou disseminação na natureza proibidas sob quaisquer circunstâncias⁸. Os javalis são encontrados nos seis biomas nacionais (especialmente Cerrado, Mata Atlântica e Pampa), sendo registrados em mais de 500 municípios de 11 estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, MS, MT, GO e BA)⁹, incluindo todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figura 1.2)¹⁰. As poucas estimativas nacionais revelam que o javali tem uma população menor que três indivíduos/km² em Santa Catarina⁵, e de aproximadamente 16 indivíduos/km² na Serra da Mantiqueira (Paraná)¹¹.

Os javalis foram identificados em 46 unidades de conservação de esferas estaduais e nacionais¹². Entende-se por Unidade de Conservação de Proteção Integral uma porção delimitada do território nacional com características naturais de relevante valor, sendo legalmente instituída pelo Poder Público para visar a preservação da diversidade biológica nativa a longo prazo. A presença de espécies exóticas como os javalis pode difundir um conceito equivocado a respeito das espécies que constituem determinado ecossistema natural, criando possível resistência a instauração de medidas de controle e manejo da espécie¹³.

1.3 Relação com os ecossistemas nacionais e agricultura

Juntamente com as mudanças no uso da terra e a emissão de gases de efeito estufa, a introdução de espécies exóticas está entre os três principais fatores que alteram a biodiversidade¹⁴. A predação, a competição por recursos limitados e a introdução de doenças estão entre os efeitos diretos relatados pela invasão biológica

de espécies exóticas com alta capacidade adaptativa, como o javali. De hábito onívoro oportunista e dieta de alta plasticidade, alimentam-se de raízes da flora (por exemplo, a *Araucaria augustifolia*⁵, espécie ameaçada de extinção), insetos, larvas, anfíbios, répteis, pequenos mamíferos, pássaros e animais em decomposição¹⁵.

Quando estão na situação de fauna exótica invasora, os javalis podem modificar o nicho ecológico de uma infinidade de espécies vegetais e animais nativos, por meio da variação de disponibilidade e fluxo de nutrientes, de recursos físicos (água, calor e luz, entre outros), e da destruição de ninhos de animais como sapos, moscas, pequenos roedores e pássaros¹⁶. Devido à proximidade filogenética, é provável que ocorra sobreposição de nicho ecológico com espécies de suídeos silvestres como cateto (*Pecari tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*) em alguns ecossistemas, com consequente mudança de hábito alimentar dessa fauna nativa, havendo registros do forrageamento dessas espécies em plantações de cereais na região dos Campos Gerais do Paraná (Figura 1.3). O hábito dos javalis de escavar o solo (*rooting*) pode resultar em diminuição da cobertura vegetal e desequilíbrio de compostos como fósforo, nitrogênio, magnésio, manganês e zinco, alterando a sua estrutura e composição¹⁷ (Figura 1.4).

Apesar da disponibilidade de alimento encontrada nos ecossistemas naturais, o fácil acesso às plantações de milho, cevada, trigo, arroz, sorgo, batatas, centeio e aveia, tornou-as fontes abundantes de alimento para os javalis, passíveis de prejuízos¹⁸. Com a presença de filhotes o ano todo (média de 4 a 6 leitões por gestação), a ausência ou escassez de predadores naturais associada à sua alta capacidade adaptativa possibilita o aumento populacional¹⁹, que pode chegar a 150% ao ano²⁰. Em vida livre, fêmeas e machos utilizam o habitat de maneira distinta. Enquanto fêmeas e leitões são encontrados em grupos e evitam as áreas de bordas da mata, os machos tendem ao hábito solitário, com comportamento agressivo, especialmente em época de acasalamento²¹.

1.4 Saúde animal e pública

Os javalis são reservatórios de grande número de carrapatos e servem de repasto para morcegos hematófagos (Figura 1.5), podendo participar do ciclo epidemiológico de agentes virais, bacterianos e parasitários, prejudiciais à saúde de animais domésticos e de vida livre, e também do ser humano. Podem ainda percorrer

grandes distâncias diariamente, sendo esse comportamento importante para a transmissão de agentes e o transporte de vetores de inúmeras doenças de importância para a saúde única. Algumas dessas doenças são: raiva, toxoplasmose²², salmonelose²³, leptospirose²⁴, brucelose e tuberculose²⁵, pneumonia enzoótica²⁶ e hepatite E²⁷.

A ocorrência de toxoplasmose, importante zoonose em seres humanos, pode ser relacionada à ingestão de carne malcozida e contaminada de javalis como hospedeiros intermediários²⁸. Devido ao hábito de vida livre, os javalis podem estar expostos a diferentes fontes de leptospirosas, entre elas a água contaminada, podendo apresentar infecções subclínicas e se comportar como reservatórios da doença²⁸.

Filogeneticamente próximos aos suínos domésticos (*Sus scrofa domesticus*), a circulação de patógenos entre esses suínos e os javalis merece atenção. A doença de Aujeszky, por exemplo, provoca grandes prejuízos econômicos à suinocultura, e o herpes-vírus causador já foi isolado em tecidos de javalis com sinais clínicos compatíveis, mostrando o papel desses animais como possíveis amplificadores da doença²⁹. Acredita-se que os javalis estejam expostos também à pneumonia enzoótica suína, caracterizada por alta morbidade, retardo no crescimento dos animais e perdas econômicas, com fatores de risco e manifestação clínica semelhantes aos dos suínos domésticos, podendo ser fontes de reinfecção para porcos domésticos e granjas comerciais³⁰. A Instrução Normativa nº 52 do MAPA, de outubro de 2013, declara como zona livre de peste suína clássica todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, além dos estados da Bahia, de Sergipe, Acre, Rondônia e Tocantins e alguns municípios do Amazonas. A preocupação com o status sanitário de animais de produção tem sido foco de atenção no Brasil, pois a exportação de produtos cárneos tem elevada importância econômica³¹.

1.5 Legislação para manejo e controle de javalis no Brasil

No ano de 2013, considerando as definições de fauna exótica invasora e fauna sinantrópica nociva dispostas pela Instrução Normativa IBAMA nº 141/2006, foi publicada a Instrução Normativa nº 03/2013 do IBAMA, a fim de decretar a nocividade do javali e se posicionar sobre o seu manejo e controle. A lei autorizou o controle do javali de vida livre sem restrições de número de animais e época do ano. Para

realização do manejo, é necessário que o controlador realize um cadastro junto ao IBAMA na categoria Manejo de Fauna Exótica Invasora. As atividades de manejo e controle dos javalis devem ser informadas a sede regional do IBAMA trimestralmente, por meio do preenchimento do “Relatório de manejo de espécies exóticas invasoras”³².

A promulgação dessa Instrução Normativa acarretou na proibição do consumo, da distribuição e da comercialização dos produtos e subprodutos obtidos por meio do abate. Diversos métodos são considerados para o controle da espécie, como sistemas de captura viva, dispositivos de afastamento e exclusão, o uso de fármacos para eutanásia, sendo frequente a utilização de cães domésticos para rastreamento do javali e o uso de armas de fogo para o abate. É proibido o transporte do animal vivo, devendo-se realizar o abate no local da captura³².

Lançado oficialmente em novembro de 2017, o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil veio ao encontro do que propõe a Lei nº 5.197 de 1967, que dispôs sobre a proteção à fauna, a Lei nº 6.938 de 1981 para Política Nacional do Meio Ambiente, o Decreto nº 2.519 de 1998, que dispôs sobre Diversidade Biológica, e o Decreto nº 4.339 de 2002 para Política Nacional da Biodiversidade. Publicada pelos Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Diário Oficial da União, a Portaria Interministerial nº 232 aprovou os objetivos gerais e específicos do plano, que contempla sete objetivos específicos e 78 ações a serem desenvolvidas de 2017 a 2021 em todo o território nacional. O Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil confronta diversas visões sobre o tema e busca o cumprimento dos seguintes objetivos: conter a expansão territorial e demográfica do javali no Brasil, a fim de mitigar as possíveis consequências ambientais, sociais e econômicas; desenvolver o conhecimento técnico-científico; conscientizar a sociedade para a presença dos javalis nos ecossistemas naturais, bem como priorizar a conservação da biodiversidade³².

A estratégia do Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) contou também com a participação do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) para sua elaboração³³. Durante o Seminário de Nivelamento de Informações e Conhecimentos, a Comissão Nacional de Animais Selvagens (CNAS) do CFMV ressaltou a importância de que o manejo dos javalis seja realizado de maneira humanitária, com a possível realização de abate sanitário e seu uso como fonte de proteína animal³⁴.

1.6 Maus-tratos de cães e acidentes com armas de fogo

Um dos métodos de manejo questionado por associações de proteção e bem-estar animal é a utilização de cães para rastreamento dos javalis³⁵. Os cães, apesar de serem animais domésticos, também são fauna exótica no Brasil, e ao adentrarem à mata podem preda animais da fauna nativa, como pássaros e roedores silvestres, contribuindo para a perda da biodiversidade^{36,37}. Circunstâncias que podem ser configuradas como maus tratos aos cães de caça são notícias frequentes na mídia desde a promulgação da Instrução Normativa nº 3 de 2013³⁶⁻³⁸, como por exemplo : a exposição dos cães aos javalis e outros animais silvestres que frequentemente acarreta escoriações e lesões³⁹⁻⁴², a presença de canis em condições insalubres e com privação de água e alimento⁴³⁻⁵¹ e o estresse decorrente do transporte até o local onde será realizado o controle de javalis⁵²⁻⁵⁴ (Tabela 1.1). Cães de caça podem ser expostos a água e solo contaminados, bem como a vetores que transmitem doenças durante a atividade de caça, podendo adquirir leptospirose, toxoplasmose, hantavirose, giardíase, erliquiose, anaplasmose, salmonelose, entre outras, o que pode reduzir a qualidade e expectativa de vida desses animais⁵⁵.

Outro ponto de vista é o dos controladores, que consideram as normas para a realização do controle de javalis burocráticas, especialmente quando se trata de agricultores que necessitam mitigar os danos ocorridos em seus cultivos agrícolas⁵⁶. A liberação da atividade de controle pode facilitar a ação de grupos cadastrados ou não ao IBAMA, que, além do javali, caçam espécies de animais nativos como capivaras⁵⁷, catetos, queixadas e onças. A presença de grupos que realizam o controle do javali de forma irregular (sem autorização do IBAMA ou com a licença vencida) é outra constante nesse cenário, dificultando as estimativas populacionais e de efetividade do programa por meio dos dados que constam no “Relatório de Manejo de Espécies Exóticas Invasoras”⁵⁸. Óbitos de controladores de javalis cadastrados ou não ao IBAMA por disparos acidentais de armadilhas⁵⁹, disparo acidental de armas⁶⁰⁻⁶⁴, ricochetear de espingarda⁶⁵ ou de controladores confundidos com javalis⁶⁶⁻⁶⁹ são notícias frequentes desde 2014 (Tabela 1.2).

Aliada a esses fatos, há ainda a discussão sobre o bem-estar animal e a eutanásia (do grego, *eu* = bom, verdadeiro e *thanatos* = morte) do javali, que podem ser questionados dada a utilização de armas de fogo e arco e flecha para o seu abate na natureza³⁷.

1.7 Considerações finais

A ação antrópica desordenada e criminosa culminou com a soltura, a introdução e o estabelecimento dos javalis nos seis biomas do território nacional, relatando-se a presença da espécie em ecossistemas naturais como parques e reservas e modificados, como áreas de agricultura e pecuária. As medidas emergenciais de controle do javali deveriam ocorrer acompanhadas de educação continuada, para que os controladores compreendam que não se trata de atividade esportiva e ocasional, e ainda para que a população em geral seja esclarecida a respeito dos prós e contras do manejo dos javalis em território nacional.

As leis vigentes para maus-tratos e crimes ambientais são aplicáveis à fauna nativa, exótica e sinantrópica. Dessa forma, a discussão a respeito de qualquer fauna ou flora exótica, seu impacto e controle deve ser multidisciplinar e passar inevitavelmente pelo crivo de consultas públicas e pela construção de políticas públicas perenes, atreladas ao conhecimento da saúde única.

1.8 Referências

- 01- GENTRY, A.; CLUTTON-BROCK, J.; GROVES, C. P. The naming of wild animal species and their domestic derivatives. **Journal of Archaeological Science**, v. 31, n. 5, p. 645-651, 2004.
- 02- KEITER, D. A.; MAYER, J. J.; BEASLEY, J. C. What is in a “common” name? A call for consistent terminology for nonnative *Sus scrofa*. **Wildlife Society Bulletin**, v. 40, n. 2, p. 384–387, 2016.
- 03- HARTING, J. E. British Animals: **Extinct within historic times. Whit some account of British Wild White Cattle**. London: Trübner & Co. 1880.
- 04- LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; POORTER, M. DE. **100 of the world’s worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database**. Gland: The Invasive Species Specialist Group (ISSG)/World Conservation Union (IUCN). 2004.

- 05- DE OLIVEIRA, C. H. **Ecologia e manejo de javali (*Sus scrofa* L.) na América do Sul**. 2012. 152 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- 06- JACKSON, John. Jabalíes y Chanchos Salvajes. **Presencia**. v. 3. n.17, p. 8-10, 1989.
- 07- FRANKENBERG, V. S. T. **Levantamento e validação da Portaria 138/02 e Instrução Normativa 25/04, que regulamentaram o controle do javali (*Sus scrofa*) no Rio Grande do Sul no período compreendido entre 2003 e 2005**. Produto PNUD, Projeto BRA/01/037, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2005.
- 08- BRASIL. **Portaria nº 59 de 15 de abril de 2015 do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). 2015**. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado Paraná, estabelece normas de controle e das outras providências. 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br>. Acesso em: 17 de dezembro de 2017.
- 09- CONABIO. **Resolução CONABIO nº. 05, de 21 de outubro de 2009**. Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre espécies Exóticas Invasoras. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Floresta/Comissão Nacional de Biodiversidade, 2009. Disponível em: http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Resolucao_CONABIO_n5_EEI_dez_2009.pdf. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.
- 10- PEDROSA, F.; SALERNO, R.; PADILHA, F.V.B.; GALETTI, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza & Conservação**. v.13, p.84-87, 2015.
- 11- GOLÇALVES, F. H. P. **A invasão do javali na Serra da Mantiqueira: Aspectos populacionais, uso do habitat e sua relação com o Homem**. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- 12- BRASIL. **Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) em estado asselvajado no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2017. 119 p.

Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/javali/2017/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

13- CARPANEZZI, O. T. B. **Espécies Vegetais Exóticas No Parque Estadual De Vila Velha: Subsídios Para Controle E Erradicação**. 2007. 4956 f. Monografia (Especialização em análise ambiental) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, 2007.

14- CHAPIN, F. S.; ZAVALA, E.S.; EVINER, V. T.; NAYLOR, R. L.; VITOUSEK, P. T.; REYNOLDS, H. L.; HOOPER, D. U.; LAVOREL, S.; SALA, O. E.; HOBBIE, S. E.; MACK, M. C.; DÍAZ, S. Consequences of changing biodiversity. **Nature**. v. 405, p. 234-242, 2000.

15- DEBERDT, A. J. SCHERER, S. B. O Javali Asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza & Conservação**. v.4, n. 2, p. 31-44. 2007.

16- CROOKS, J. A. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. **Oikos**. v. 97, n.2, p.153–166, 2002.

17- MOHR, D.; COHNSTAEDT, L.W.; TOPP, W. Wild boar and red deer affect soil nutrients and soil biota in steep oak stands of the Eifel. **Soil Biology and Biochemistry**. v. 37, p. 693–700, 2005.

18- SCHLEY, L.; ROPER, T.J. Diet of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. **Mammal Review**. v.33, n.1, p. 43-56, 2003.

19-BYWATER, K.A.; APOLLONIO, M.; CAPPAL, N.; STEPHENS, P.A. Litter size and latitude in a large mammal: the wild boar *Sus scrofa*. **Mammal Review**. v.40, n.3, p. 212–220, 2010.

20-MASSEI, G.; GENOV, P.V. The environmental impact of Wild Boar. **Galemys**. v.16. p. 135-145, 2004. ISSN. 1137-8700.

21-GRAVES, H.B. Behavior and Ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). **Journal of Animal Science**. v.58, n. 2, p. 482-492, 1984.

- 22- RANUCCI, D.; VERONESI, F.; MORETTI, A.; BRANCIARI, R.; MIRAGLIA, D.; MANFREDI, M. T.; FIORETTI D. P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars (*Sus scrofa*) from Central Italy. **Parasite**. v. 20, p. 48, 2013.
- 23- VENGUST G.; VALENCAK Z.; BIDOVEC A. A serological survey of selected pathogens in wild boar in Slovenia. **Journal of Veterinary Medicine Series B**. v. 53, n.1, p. 24–27, 2006.
- 24- MENG, X J.; LINDSAY, D S.; SRIRANGANATHAN, N. Wild boars as sources for infectious diseases in livestock and humans. **Philosophical Transactions of the Royal Society**. v. 364, n.1530, p. 2697-2707, 2009.
- 25- RUIZ-FONS, F.; SEGALES, J.; GORTAZAR C. A review of viral diseases of the European wild boar: effects of population dynamics and reservoir role. **Veterinary Journal**. v.176, n.2, p.158-169, 2007.
- 26- ECCO, R.; LAZZARI, A. M.; GUEDES R.M.C. Enzootic pneumonia in wild boars (*Sus scrofa*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 29, n. 6, p. 461-468, 2009.
- 27- SCHIELKE, A.; SACHS, K.; LIERZ, M.; APPEL, B.; JANSEN, A.; JOHNE, R. Detection of hepatitis E virus in wild boars of rural and urban regions in Germany and whole genome characterization of an endemic strain. **Virology Journal**. v. 6, p. 58, 2009.
- 28- WALLANDER, C.; FRÖSSLING, J.; VÅGSHOLM, I.; UGGLA, A.; LUNDÉN, A. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in wild boars (*Sus scrofa*) in Sweden and evaluation of ELISA test performance. **Epidemiology & Infection**. v.143, n.9, p.1913–1921, 2015.
- 29- MILICEVIC, V.; RADOJICIC, S.; VALCIC, M.; IVOVIC, V.; RADOSAVLJEVIC, V. Evidence of Aujeszky's disease in wild boar in Serbia. **BMC Veterinary Research**. v.12 p.134, 2016.
- 30- LINHARES M. B.; BELLOY, L.; ORIGGI, F. C.; LECHNER, I.; SEGNER, H.; RYSER-DEGIORGIS, M. P. Investigating the role of free-ranging wild boar (*Sus*

scrofa) in the re-emergence of enzootic pneumonia in domestic pig herds: a pathological, prevalence and risk-factor study. **PLoS ONE**. v. 10, n. 3, 2015.

31-SILVA, M. N.; SILVA, D. M.; LEITE, A. S.; GOMES, A.L.; FREITAS, A. C.; PINHEIRO-JUNIOR, J. W.; CASTRO, R. S.; JESUS, A. L. Identification and genetic characterization of classical swine fever virus isolates in Brazil: a new subgenotype. **Archives of Virology**. v. 162, n. 3, p. 817-822, 2017.

32- IBAMA. **Instrução Normativa No 3 de 31 de janeiro de 2013**. Decreta a nocividade do javali e dispõe sobre o seu manejo e controle. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível em: http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/fauna/2014/07/IN_ibama_03_2013.pdf

33- MACHADO, R. **Mapa e Ibama lançam Plano de controle e monitoramento do Javali**. CFMV: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2017. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/noticia/index/id/5411>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

34- MENKES, C. **CFMV participa de seminário de nivelamento de informações e conhecimentos sobre a invasão de javalis**. CFMV: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2016. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/portal/noticia/index/id/4782>>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

35- CASTRO, J. **Caça ao Javali é questionada. Grupos de Proteção Animal são contra Metodologia usada na perseguição em todos o país**. O tempo. Cidade Araxá, 2016. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/ca%C3%A7a-ao-javali-%C3%A9-questionada-1.1344299>>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

36- G1. **Animais vítimas de maus-tratos são recolhidos em Jumirim, SP**. G1. Itapetininga, 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetiningaregiao/noticia/2013/07/animais-vitimas-de-maus-tratos-sao-recolhidos-em-jumirim-sp.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

37- CAVALCANTE, G. **Quatro são presos em flagrante por caça ilegal e maus-tratos a cães em Rio Brilhante**. Midiamax. Rio Brilhante. 2017. Disponível em:

<http://www.midiamax.com.br/policia/quatro-sao-presos-flagrante-caca-ilegal-maus-tratos-caes-rio-brilhante-343435>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

38 - MACHADO, M. **Caçadores são presos e multados pela PMA por maus-tratos de 13 cães.** Campo Grande News. 2017. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/meio-ambiente/cacadores-sao-presos-e-multados-pela-pma-por-maus-tratos-de-13-caes>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

39- SANTANA, A. G. **Doentes e mal alimentados, cães destinados à caça e comercialização são resgatados de canil.** Olhar direto. 2017. Disponível em: <http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=415973¬icia=doentes-e-mal-alimentados-caes-destinados-a-caca-e-comercializacao-sao-resgatados-de-canil>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

40- ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL DA 5ª CIA PM IND MAT. **Caçadores de javali são presos em Perdizes/MG.** Polícia Militar de Minas Gerais. 2015. Disponível em: <https://www.policiamilitar.mg.gov.br/portal-pm/5ciaindmat/conteudo.action?conteudo=79223&tipoConteudo=noticia>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

41- G1. **Quatro pessoas são detidas por caça ilegal e 15 cães apreendidos em MG.** G1. Minas Gerais. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2017/02/quatro-pessoas-sao-detidas-por-caca-ilegal-e-15-caes-apreendidos-em-mg.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

42- G1. **Dono de sítio é preso por maus tratos e posse de armas em SP.** G1. Santos. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/dono-de-sitio-e-presos-por-maus-tratos-a-animais-e-posse-de-armas-em-itapirapua-paulista>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

43 – DOGLINK. **Matilha de Rogil: caçador maltrata os seus cães.** Doglink. 2013. Disponível em: <https://www.doglink.pt/noticias/matilha-de-rogil-cacador-maltrata-os-seus-caes>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

44-WELBERT, R. **Polícias apreendem cães e pacas mantidos sob maus-tratos em MG.** G1. Minas Gerais. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/centro-oeste/noticia/2015/08/policias-apreendem-caes-e-pacas-mantidos-sob-maus-tratos-em-mg.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

45- G1. **Polícia segue cachorro e prende suspeitos de caçar animais silvestres.** G1. Paraná. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/norte-noroeste/noticia/2016/01/policia-segue-cachorro-e-prende-suspeitos-de-cacar-animais-silvestres.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

46- G1. **Dois homens são presos e 18 cães apreendidos por caça ilegal em MG.** G1. Minas Gerais. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2015/12/dois-homens-sao-presos-e-18-caes-apreendidos-por-caca-ilegal-em-mg.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

47- SERRANOSSA. **Cães são apreendidos na RSC-470.** Serra Nossa. 2017. Disponível em: <http://serranossa.com.br/noticia/seguranca/69777/caes-sao-apreendidos-na-rsc-470>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

48- ARARAQUARA. **William Affonso apura denúncias de caça ilegal e maus-tratos a cães em assentamento.** Câmara Municipal de Araraquara. 2014. Disponível em: <http://www.camara-arq.sp.gov.br/site/index.php/william-affonso-apura-denuncias-de-caca-ilegal-e-maus-tratos-a-caes-em%20assentamento/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

49- VOTU NEWS. **Polícia Ambiental encontra 9 cães sofrendo maus tratos.** Votu News. Votuporanga. 2014. Disponível em: <http://www.votunews.com.br/?p=49518>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

50- G1. **Homem é multado por caça ilegal e maus tratos a animais e Canitar.** G1. Bauru e Marília. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/homem-e-multado-por-caca-ilegal-e-maus-tratos-a-animais-em-canitar.ghtml>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

51- ATA NEWS. **Caçadores que forçavam cães à caça exaustiva e ilegal são detidos por policiais ambientais.** Ata News. 2017. Disponível em: <http://m.atanews.com.br/materias/17-policia/22653-cacadores-que-forcavam-caes-a-caca-exaustiva-e-ilegal-sao-detidos-por-policiais-ambientais/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

52- SANTOS, M. **Policiais ambientais apreendem veículos, facas, munições, artefatos e cães usados para caça durante ação em Florai (PR).** Polícia Militar do Paraná. 2015. Disponível em: <http://www.pmpr.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=15941&tit=Policias-ambientais-apreendem-veiculos-facas-municoes-artefatos-e-caes-usados-para-caca-durante-acao-em-Florai-PR>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

53- G1. **Cães passam fome e sofrem maus-tratos em chácara, diz ativista.** G1. Rio Preto e Araçatuba. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2016/07/caes-passam-fome-e-sofrem-maus-tratos-em-chacara-diz-ativista.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

54- MAIS GOIÁS. **PM Ambiental prende lavrador por maus-tratos a cães utilizados para caça.** Mais Goiás. 2016. Disponível em: <https://www.emaisgoias.com.br/pm-ambiental-prende-lavrador-por-maus-tratos-a-caes-utilizados-para-caca/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

55- AVMA. **Disease precautions for hunters.** AVMA: American Veterinary Medical Association. Disponível em: <https://www.avma.org/public/Health/Pages/Disease-Precautions-for-Hunters.aspx>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

56- OLIVA, F. **Nocivos para plantações e humanos, Brasil se mobiliza para abate de javalis.** Suinocultura Industrial. 2016. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/nocivos-para-plantacoes-e-humanos-brasil-se-mobiliza-para-abate-de-javalis/20160711-135116-b934>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

57- Olhar Animal. **Caçadores são flagrados abatendo capivaras em Mandaguari, PR.** Olhar Animal. 2017. Disponível em: <http://olharanimal.org/cacadores-sao->

flagrados-abatendo-capivaras-em-mandaguari-pr/. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

58- **IBAMA. Ibama interrompe caça irregular de javalis em Paracatu/MG.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. 2017. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticias/422-2017/1026-ibama-interrompe-caca-irregular-de-javalis-em-paracatu-mg>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

59- NSC AN. **Homem é morto por disparo de armadilha de caça em Massaranduba.** NSC A Notícia. Jaraguá. 2014. Disponível em: <http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/an-jaragua/noticia/2014/09/homem-e-morto-por-disparo-de-armadilha-de-cacaem-massaranduba-4589830.html>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

60- AGORA 1. **Advogado morre com tiro no peito caçando javalis com amigos.** Agora 1. Cascavel. 2016. Disponível em: <https://agora1.info/geral/advogado-morre-com-tiro-no-peito-cacando-javalis-com-amigos/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

61- JORNAL OESTE. **Caçador morre com disparo acidental durante caçada de javali em Rio Branco.** Jornal Oeste. Mato Grosso. 2015. Disponível em: <http://www.jornaloeste.com.br/noticias/exibir.asp?id=36319>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

62- G1. **Sargento da BM morre com tiro acidental disparado por amigo no RS.** G1. Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/10/sargento-da-bm-morre-com-tiro-acidental-disparado-por-amigo-no-rs.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

63- GAZ. **Homem morto teria sido atingido por tiro acidental durante caça.** GAZ. Pântano Grande. 2015. Disponível em: http://gaz.com.br/conteudos/policia/2015/05/26/48778homem_morto_teria_sido_ati_gido_por_tiro_acidental_durante_caca.html.php. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

64- G1. **Lavrador é achado morto pendurado em árvore após caça em São Carlos.** SP. G1. São Carlos e Araraquara. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2014/07/lavrador-e-achado-morto-pendurado-em-arvore-apos-caca-em-sao-carlos.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

65- G1. **Idoso erra tiro em javali e acerta jovem na cabeça durante caçada em Barra Bonita.** G1. Bauru e Marília. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/cacador-atira-com-espingarda-e-atinge-colega-durante-perseguiacao-a-javalis.ghtml>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

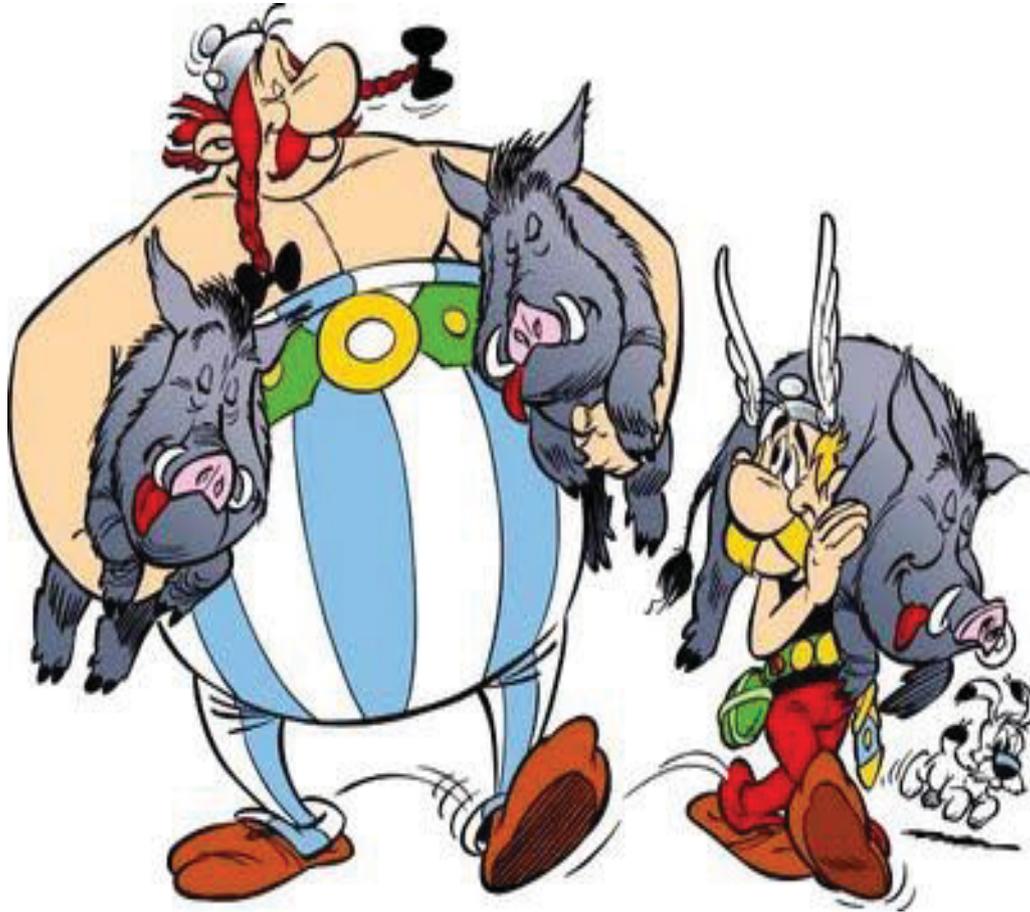
66- RADIO GUAÍBA. **Homem é morto ao ser confundido com javali por companheiro de caça.** Correio do Povo. 2016. Disponível em: <http://www.correiodopovo.com.br/Noticias/Policia/2016/2/578938/Homem-e-morto-ao-ser-confundido-com-javali-por-companheiro-de-caca>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

67- GAZETA DO INTERIOR. **Homem tenta atirar em javali e mata a própria esposa.** Região Noroeste. Tabapuã. 2017. Disponível em: <http://www.votunews.com.br/?p=165623>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

68- O CORREIO NEWS. **Caçada termina em tragédia em fazenda próxima ao distrito de Itumirim.** O Grito do Bicho. 2017. Disponível em: <http://ocorreionews.com.br/portal/2017/10/16/cacada-termina-em-tragedia-em-fazenda-proxima-ao-distrito-de-itumirim>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

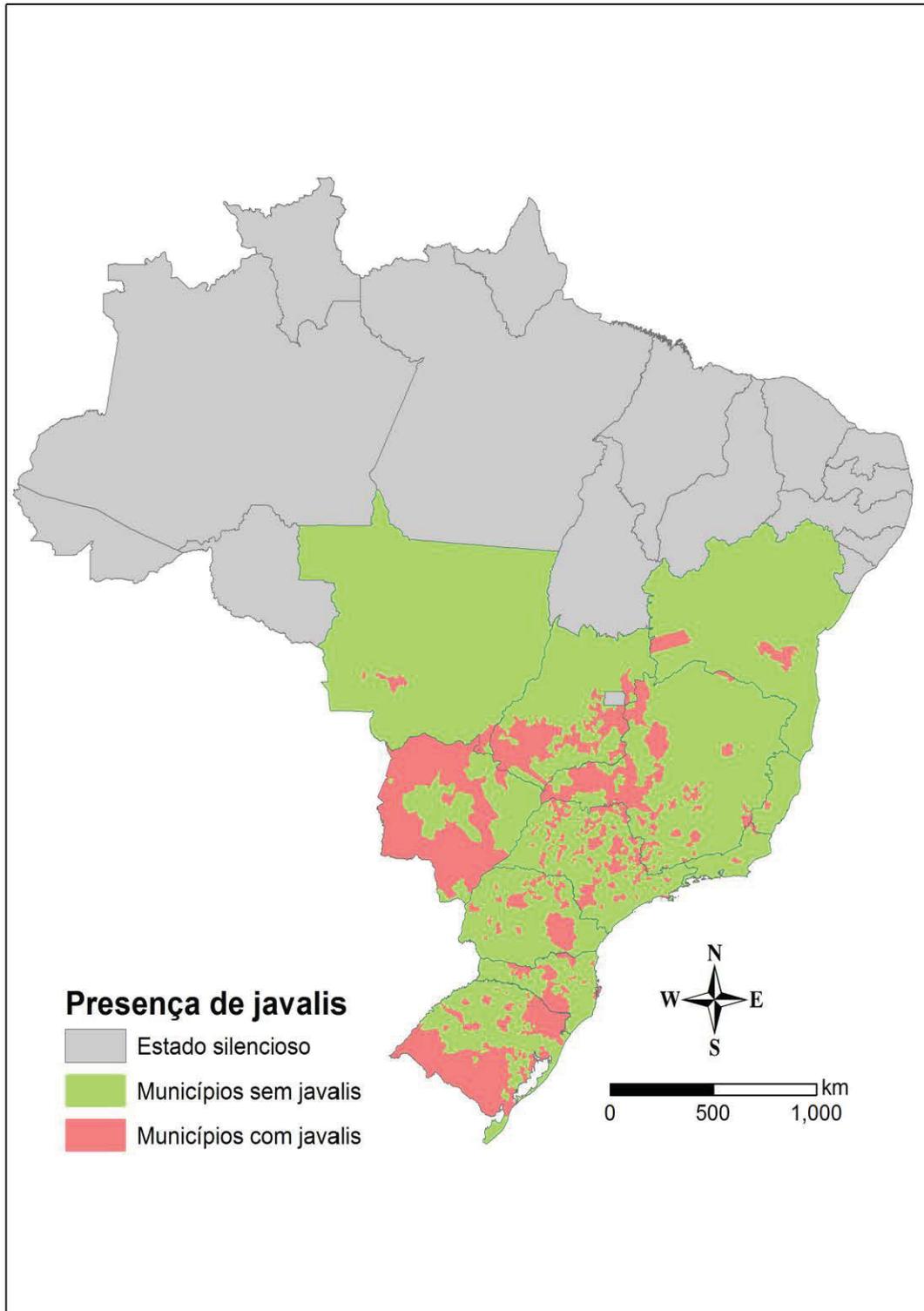
69-G1. **Empresário de SC é morto em caçada a porco do mato em Itaituba, no Pará.** G1. Belém. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/empresario-de-sc-e-morto-em-cacada-a-porco-do-mato-em-itaituba-no-para.ghtml>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

FIGURA 1.1: A OCORRÊNCIA NATIVA DOS JAVALIS COINCIDIU COM A DISTRIBUIÇÃO DAS PRIMEIRAS CIVILIZAÇÕES HUMANAS, NAS ESTEPES E FLORESTAS DA REGIÃO PALEÁRTICA, QUE SEGUE DA EUROPA ORIENTAL ATÉ O EXTREMO OESTE DA RÚSSIA.



FONTE: Fernando Gonsales (2017).

FIGURA 1.2: MAPA BASEADO NO REGISTRO DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS COM A PRESENÇA DE JAVALIS (*SUS SCROFA*), SEGUNDO LISTA PRESENTE NO PLANO NACIONAL DE PREVENÇÃO, CONTROLE E MONITORAMENTO DO JAVALI (*SUS SCROFA*) NO BRASIL.



FONTE: IBAMA (2017).

FIGURA 1.3: DEVIDO À PROXIMIDADE FILOGENÉTICA, OCORRE UMA PROVÁVEL SOBREPOSIÇÃO DE NICHOS ECOLÓGICOS DO JAVALI EXÓTICO COM ESPÉCIES DE SUÍDEOS SILVESTRES COMO CATETO (*PECARI TAJACU*) E QUEIXADA (*TAYASSU PECARI*) EM SEUS ECOSISTEMAS, COM CONSEQUENTE CONCORRÊNCIA E MUDANÇA DE HÁBITO ALIMENTAR DESSA FAUNA NATIVA.



FONTE: Fernando Gonsales (2017).

FIGURA 1.4: O HÁBITO DE ESCAVAÇÃO (*ROOTING*) DO SOLO PELOS JAVALIS PODE RESULTAR EM DIMINUIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL E DESEQUILÍBRIO DE COMPOSTOS COMO FÓSFORO, NITROGÊNIO, MAGNÉSIO, MANGANÊS E ZINCO (FIGURA 2), ALTERANDO A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DO SOLO.



FONTE: O autor (2017).

FIGURA 1.5: OS JAVALIS SERVEM DE REPASTO PARA MORCEGOS HEMATÓFAGOS. IMAGENS OBTIDAS NA MESMA DATA POR CÂMERAS DE DISPARO POR MOVIMENTO NO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA/ PARANÁ. 2017.



FONTE: O autor (2017).

TABELA 1.1 - MAUS TRATOS REGISTRADOS ANUALMENTE EM CÃES DE CAÇA APÓS A PUBLICAÇÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA NÚMERO 3 DE 31 DE JANEIRO DE 2013 DO IBAMA³².

Data	Número de Cães	Maus tratos sofridos
2013	62	Cães em condições de maus tratos ³⁸ e vivendo em condições insalubres ⁴³ .
2014	81	Privação de água, comida e espaço ^{39,48} vivendo em ambientes insalubres ⁴⁷⁻⁴⁹ , presença de animais apáticos e doentes ⁴¹ .
2015	105	Animais doentes, privação de água, comida e espaço ⁴⁰ , vivendo em ambientes insalubres ^{44,48} com pouca ventilação e iluminação durante transporte ⁵² .
2016	50	Animais fraturados ³⁹ , amarrados em correntes, em condições insalubres ⁴⁵ , privação de água, comida ⁴⁶ , presença de cães magros e apáticos, com pouca ventilação durante transporte ^{53,54}
2017	134	Privação de água, comida e espaço ^{50,51} , vivendo em ambientes insalubres, com pouca ventilação e iluminação durante transporte ⁵⁵ , presença de animais apáticos e doentes ⁴² , cães amarrados e forçados à caça exaustiva ^{37,38} .

FONTE: O autor (2017).

TABELA 1.2 - NÚMERO DE CASOS DE ÓBITOS DE CAÇADORES APÓS A PUBLICAÇÃO DA INSTRUÇÃO NORMATIVA NÚMERO 3 DE 31 DE JANEIRO DE 2013 DO IBAMA³².

Data	Número de Casos	Causa
2014	2	Disparo de armadilha de caça ⁵⁹ . Disparo acidental ⁶⁴ .
2015	3	Disparo Acidental ^{61,62,63} .
2016	2	Confundido com javali ⁶⁶ . Disparo acidental ⁶⁰ .
2017	4	Disparo acidental ^{67,68,69} . Ricochete de espingarda ⁶⁵ .

FONTE: O autor (2017).

2. TITLE: CONCOMITANTLY SEROSURVEY OF ANTI-TOXOPLASMA GONDII ANTIBODIES IN WILD BOARS, HUNTING DOGS AND HUNTERS OF BRAZIL.

Submissão: Revista Plos One/2019.

Abstract

Since hunting meat consumption has been indicated as an emerging risk factor for human infection, seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in wild boars has been extensively studied worldwide. Surprisingly, no toxoplasmosis serosurvey has been reported to date in wild boar hunters and their hunting dogs. Accordingly, the aim of the present study was to concomitantly assess the seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in wild boars, hunting dogs and hunters, and risk factors associated with infection in southern and central-western Brazil. Overall, 16/71 (22.5%) wild boars, 50/157 (31.8%) hunting dogs and 16/49 (32.6%) hunters were seropositive for anti-*Toxoplasma gondii* by microscopic seroagglutination test. Seroprevalence of toxoplasmosis in Brazilian wild boars herein was within national and international range including South and North Americas, Europe and Asia, posting wild boars as potential environmental sentinels for *Toxoplasma gondii* presence. Wild boar seropositivity was higher than free-range and captive capybaras, but lower than captive collared peccaries. In addition, our findings have comparatively shown that wild boars have been less exposed to infection than hunting dogs and hunters in both Brazilian regions. Seropositivity was lower in hunters and higher in hunting dogs when compared to nearby domiciled owners and their dogs, respectively. Despite confirmed circulation of Brazilian native felids in the state park, particularly ocelots and mountain lions, only 1/20 (5.0%) wild boar was found positive, suggesting low in-park *Toxoplasma* circulation. Although hunters may be highly exposed to *Toxoplasma gondii* when consuming uncooked or raw wild boar meat, low hunter seroprevalence herein may be consequence of low protozoa load in native and agricultural areas, when compared to more anthropized regions.

2.1 Introduction

Toxoplasma gondii has been considered the most widespread coccidian worldwide, infecting a variety of warm-blooded animals including human beings and having the *Felidae* family as definitive hosts [1]. Asexual stages of *Toxoplasma gondii* found in intermediate host tissues may become an infection source, particularly by ingestion of raw or undercooked meat [2].

Despite the protection of the native wildlife fauna in Brazil, wild boars (*Sus scrofa*) and their hybrids have been officially classified as exotic invasive species, with nationwide hunting approval as strategy for population control and eradication [3]. As hunting dogs have been frequently used by Brazilian hunters in wild boar hunting, dogs may be also directly exposed to *Toxoplasma gondii* infection [4], particularly when consuming raw wild boar meat.

Serosurveys of *Toxoplasma gondii* have been extensively studied in free-range wild boars throughout the world, including Europe with positivity of 19/124 (15.3%), 148/565 (26.2%), and 260/656 (39.6%) in Czech Republic; 113/471 (23.9%) in Estonia; 26/148 (17.6%), 215/938 (22.9%), and 566/1,399 (40.4%) in France; 5/95 (5.2%) in Greece; 56/400 (14.0%), 42/97 (43.3%) and 14/18 (77.8%) in Italy; 185/527 (35.1%) in Latvia; 141/841 (16.8%) and 238/973 (24.4%) in Netherlands; 24/150 (16.0%) and 138/367 (36.7%) in Poland; 2/26 (7.7%), 20/97 (20.6%), and 8/8 (100%) in Portugal; 51/90 (56.7%) in Romania; 26/320 (8.1%), 18/91 (19.8%), and 45/113 (39.7%) in Slovak Republic; 9/61 (14.7%), 124/666 (18.6%), 688/2,881 (23.8%), 33/91 (36.3%), and 185/507 (38.4%) in Spain; 81/286 (28.3%) and 657/1327 (49.5%) in Sweden; and 10/150 (6.7%) in Switzerland. Few studies have been conducted in farmed wild boars, shown 28/101 (27.7%) positive wild boars in Denmark; 65/197 (32.9%) in Finland; and 16/79 (20.2%) in Latvia [5, 6].

In addition, positivity in free-range wild boars have reported in Asia with 27/377 (7.2%) in China; 4/25 (16.0%) in Iran; 1/90 (1.1%), 6/108 (5.6%) and 11/175 (6.3%) in Japan; and 131/521 (25.1%), 152/426 (35.6%) in South Korea; a single study in farmed wild boars has shown 88/882 (10.0%) in China. In North America, positivity has been reported in 34/376 (9.0%), 5/47 (11.0%), 31/170 (18.2%), 23/83 (27.7%), 88/257 (34.2%), and 181/227 (49.0%) free range wild boars in the United States [6-15]. In South America, Brazil has shown positivity in 14/306 (4.5%) young farmed and in 5/34 (14.28%) free-range wild boars [6]; and 0/7 (0.0%), 16/101 (15.8%) and 3/14 (21.4%)

in free-range wild boars from different regions [16], corroborating with the worldwide in-country variation.

In domestic dogs, seroprevalence of *Toxoplasma gondii* has ranged from 5% to 84% according to local characteristics and increasing risk according to age, indicating a cumulative effect on dog exposure [17, 18]. A recent household survey has shown no association between domiciled (non-hunting) dog owners and their dogs in a nearby area from the present study, with positivity in 248/597 (41.5%) owners and 119/729 (16.3%) dogs [19]. Interestingly, exposure was higher in non-domiciled dogs, with 175/364 (48.1%) positive stray dogs in another survey at the same neighboring city [20], which has reemphasized the importance of microenvironment and pet ownership on dog seroprevalence.

Meat consumption has been indicated as an emerging risk factor for *Toxoplasma gondii* to human beings in consuming either exotic or native free-range species [21]. Among wildlife species used for hunting, survey on native Brazilian fauna has shown *Toxoplasma* seropositivity in 4/21 (19.0%) free-range and 1/10 (10.0%) captive capybaras, along with 7/22 (31.8%) captive collared peccaries [22]. Furthermore, Brazilian rural areas have reportedly shown higher human and domestic animal *Toxoplasma gondii* seroprevalence than urban areas [23].

Despite consumption of hunting meat has been considered an emerging risk factor for human infection by *Toxoplasma gondii*, the impact of wild boar hunting on hunters and hunting dogs toxoplasmosis remains to be fully established. Accordingly, the aim of the present study was to assess the seroprevalence of infection by *Toxoplasma gondii* in wild boars, hunting dogs, and hunters, and the associated risk factors for infection in southern and central-western Brazil.

2.2 Material and methods

2.2.1 Study area

The present study has represented a descriptive cross-sectional seroepidemiological approach of wild boars, hunting dogs, and hunters. The study was conducted in a natural area of the Campos Gerais National Park, and nearby anthropized areas of Curitiba, Castro, Palmeira, Ponta Grossa, Porto Amazonas, and Teixeira Soares municipalities, all within the Atlantic Forest biome of southern Brazil.

In addition, samples from extensive agricultural areas of Aporé municipality, considered a degraded area of the Cerrado biome, central-western Brazil were collected (Figure 2.1).

2.2.2 Serum Sample Collection

Serum samples of wild boars, hunting dogs, and hunters were collected in 22 on-field expeditions carried out from October 2016 to May 2018. Blood samples were collected by intracardiac puncture immediately after death in wild boars, by jugular puncture in dogs, and by cephalic puncture in hunters. Samples were placed in tubes without anti-coagulant and kept at room temperature (25 °C) until visible clot retraction, centrifuged at 1,500 revolutions per minute for five minutes, and serum was separated and kept at -20 °C until processing.

Wild boars were sampled following Brazilian hunting laws for invasive exotic species, with legally registered hunters and correspondent hunting dogs. In addition, wild boars in the Campos Gerais National Park were baited, photo-monitored, trapped and euthanized, following previous authorization by the Brazilian Environmental Biodiversity System (SISBIO license 61805-2/2017).

2.2.3 Serological diagnosis

Plasma samples from wild boars were screened for specific IgG antibodies against *Toxoplasma gondii* by a modified agglutination test (MAT) [24], with no requirement of wild boar (*Sus scrofa*) antibodies. For hunters and hunting dogs, the indirect immunofluorescent antibody test (IFAT) was applied using dog and human conjugates, previously described as gold standard test for such species [25]. Samples were analyzed at the initial serum dilution 1:16 in both tests [26, 27]. The different cut-off values used for IFAT and MAT herein have been based on a previous report using both tests in different domestic and wild species [28].

2.2.4 Data analysis

Epidemiological analyses were performed based on a questionnaire associated with exposure to *Toxoplasma gondii* which included age, gender, sample location of wild boar as well as age, gender, hunting practices, and hunting meat consumption for hunting dogs and human.

The absolute and relative frequency of infection were calculated stratifying the observations according to the species and to the region in the country in which samples were collected. To check the association between the studied variables sex and age, the Fisher's exact test was used for the association of *Toxoplasma gondii* prevalence to potential risk factors. Observed differences were considered significant when the resulting p-value was less than 0.05. Statistical analysis was performed using Stata 15. A map illustrating the sampling points has been constructed using QGIS 2.18.18 and presented (Figure 2.1).

2.2.5 Ethical considerations

This study has been approved by the Ethics Committee of Animal Use (protocol number 059/2017) of the Federal University of Paraná, officially included as part of the annual activities of the City Secretary of Health at Ponta Grossa and Certificate of presentation for Ethical Appreciation at Ethics Committee in Health (number 97639017.7.0000.0102). In addition, the in-park trapping sampling has been authorized by the Environmental Institute of Paraná (protocol number 30.17).

2.3 Results

Blood samples were collected from 71 wild boars, 157 hunting dogs and 49 hunters. The wild boar group included 16 piglets (≤ 6 months), 10 young (6–12 months) and 45 adult (> 12 months) animals. Samples from 14/71 (19.7%) wild boars were obtained from more anthropized areas, 38/71 (53.5%) from extensive agricultural areas and 19/71 (26.7%) from a protected in-park natural area.

A total of 16/71 (22.5%) wild boars, 50/157 (31.8%) hunting dogs and 16/49 (32.6%) hunters were seropositive for *Toxoplasma gondii*. MAT endpoint titers have varied from 16 to 64 in wild boars, from 16 to 256 in hunting dogs and from 16 to 64 in

hunters. Seropositivity for *T. gondii* in wild boars was statistically higher in the southern when compared to central-western area (p-value= 0.001). Despite *T. gondii* prevalence was statistically higher in southern hunters, puppies and aged dogs (p-value=0.001), no significant difference was observed in adult dogs (p-value= 0.526) and sex (p-value= 0.135).

Associated risk factors for hunters were not statistically significant for occupation, when comparing retired or student to private (p=0.464) or public (p=0.129) workers; income, between up to three minimum wages and 4-8 (p=0.501) or above 8 (p=0.630) minimum wages; school level, between basic education and high school (p=0.417), higher education (p=0.413) or graduate (p=0.494) levels; household location, between urban and rural areas (p=0.053); hunting frequency between occasional and intermediate (p=0.686) or frequent (p=0.349) hunting; washing fruits and vegetables or not (p=0.601); hand contact with earth and sand or not (p=0.700) and consumption of wild boar meat (p=0.962) or kebab (p=0.108). Consumption of uncooked meat (p=0.024), raw meat (p=0.024) and raw fish (p=0.026) were statistically significant and protective.

2.4 Discussion

To the authors knowledge, the present study has been the first concomitant report of wild boar, hunting dog, and hunter exposure to *Toxoplasma gondii* worldwide to date, performed herein in southern and central-western Brazil. Seropositivity for *T. gondii* was statistically higher hunting dogs (31.8%) and hunters (32.6%) when compared to wild boars (22.5%).

The seroprevalence to *T. gondii* found for wild boars in the present study was higher than in China, Greece, Iran, Japan and Switzerland), lower than in Denmark; Finland, Latvia, Poland, Romania, Sweden and South Korea, and similar in Estonia and the Netherlands. In other countries such as Czech Republic, France, Italy, Slovak Republic, Spain, Poland, Portugal and United States, multiple studies have been conducted and prevalence has ranged from lower to higher when compared to the present study.

Although seropositivity to *T. gondii* has also varied in Brazil, all previous serosurveys have shown lower prevalence, in both farmed than free-range wild boars [16, 23, 29]. As *T. gondii* have infected wild boar populations worldwide [30], they may

be used as environmental toxoplasmosis indicators, according to different geographical locations and including variations of different regions within the same country [30,31].

In a comparative study, seroprevalence of backyard pigs (783/2,564; 30.5%) was higher than free-range wild boars (16.0%; 24/150) and fattening pigs (0%, 0/660) [32]. This study has shown that backyard pigs were more likely infected due to cat proximity, which may have potentially ingested contaminated meat products, increasing backyard pig exposure risk when compared to wild boars in sylvatic environment and fattening pigs in confinement. Our study has consistently corroborated to such findings, since peridomestic environment and the diet of owned dogs and owners (associated to domestic cat proximity) may have also increased exposed to *T. gondii* infection, when compared to hunting dogs and hunters. Authors hypothesize that anthropized areas may increase toxoplasmosis prevalence when compared to agricultural and natural areas, due to a higher density of domestic cats as definitive protozoan hosts. On the other hand, despite confirmed circulation of Brazilian native felids in the state park of the present study, particularly ocelots and mountain lions, only 1/20 (5.0%) sampled wild boar from the state park was found positive (0/20), suggesting a low in-park *Toxoplasma* circulation due to low density or negative wild cats as definitive hosts.

Hunting dogs have shown relative seropositivity to *T. gondii* (31.8%) in the present study, corroborating to previous studies in dogs from rural areas nearby rainforest fragments and hunter activities [33, 34]. Hunting and stray dogs may be more exposed to *T. gondii* than domestic dogs probably due to outdoor lifestyle with higher contact with free-roaming cat oocysts and intermediate host hunting such as rodents and birds [35]. In south Spain and northern Africa, seropositivity of *T. gondii* was higher in hunting dogs (52.8%) than in household dogs (26.3%) of the same study [36]. In Brazil, 46/134 (34.3%) domestic dogs from rural areas have also shown higher prevalence to *T. gondii* when compared to 219/1,110 (19.7%) from urban areas [33]. Moreover, the habit of feeding hunting dogs with eviscerated carcasses may contribute to the increased exposure and infection [35]. In the present study, wild boar viscera and tissues have been frequently offered to dogs after hunting activity.

In the present study, the proximity of seroprevalence between hunting dogs (31.8%) and hunters (32.7%) may suggest similar exposure of *T. gondii* infection by contaminated water and food with oocysts in anthropized areas. Surprisingly,

consumption of uncooked meat ($p=0.024$), raw meat ($p=0.024$) and raw fish ($p=0.026$) were statistically significant and protective, probably due to inspected meat source.

Finally, a previous study simultaneously conducted on ticks and serosurvey of anti-*Rickettsia* spp. antibodies in wild boars, hunting dogs and hunters of Brazil has shown higher seropositivity for *Rickettsia* spp. in wild boars when compared to dogs and human beings, but similar between dogs and human beings. Therefore, wild boars may be used as sentinels for different zoonoses, presenting different seroprevalence according to their role in each disease.

2.5 Conclusion

The present study has been the first concomitant report of wild boar, hunting dog, and hunter exposure to *Toxoplasma gondii* worldwide to date. Our findings have comparatively shown that wild boars have been less exposed to infection than hunting dogs and hunters in both the Brazilian regions. Although hunters should be aware of potential *Toxoplasma gondii* infection and take precautions when consuming uncooked wild boar meat, both natural and agricultural areas may present lower protozoa load when compared to more anthropized regions, likely by the higher presence of domestic feline hosts.

2.6 Acknowledgements

Authors are kindly thankful to Ismail da Rocha Neto and Osvaldir Hartmann for help in the capture of wild boars, Mara Lucia Gravinatti, João Henrique Perotta and Laís Giuliane Felipetto for veterinary assistance, the personal of Environmental Institute of Paraná, particularly Mauro de Moura-Britto, and Campos Gerais National Park for authorization and support. The authors thank the Public Health Secretary of the Ponta Grossa for blood sampling in human beings. Fernanda Pistori Machado and Louise Bach Kmetiuk have been supported by graduate fellowships from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

2.7 Conflicts of Interest

The authors declare that they have no competing interests.

2.8 Funding

This study has no financial support besides the two graduate fellowships provided by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

2.9 References

1. Dubey JP. A review of toxoplasmosis in pigs. *Vet Parasitol.* 1986;19(3-4): 81–223. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(86\)90070-1](https://doi.org/10.1016/0304-4017(86)90070-1).
2. Jokelainen P, Velström K, Lassen B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in free-ranging wild boars hunted for human consumption in Estonia. *Acta Vet Scand.* 2015;57: 42. <http://doi.org/10.1186/s13028-015-0133-z>.
3. Brazilian Institute of Environment and Natural Renewable Resources – IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 3, 31 Jan 2013. 2013. Available from: <http://www.ibama.gov.br/legislacao/javali>. Cited 20 April 2019.
4. Rosa CA, Wallau MO, Pedrosa, F. Hunting as the Main Technique Used to Control Wild boars in Brazil. *Wildl Soc Bull.* 2018;42(1): 111-118. doi: 10.1002/wsb.851.
5. Laforet CK, Deksne G, Petersen HH, Jokelainen P, Johansen MV, Lassen B. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in extensively farmed wild boars (*Sus scrofa*) in Denmark. *Acta Vet Scand.* 2019;61(1): 4. doi: 10.1186/s13028-019-0440-x.
6. Rostami A, Riahi SM, Fakhri Y, Saber V, Hanifehpour H, Valizadeh S, et al. The global seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among wild boars: A systematic review and meta-analysis. *Vet Parasitol.* 2017;244: 12-20. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.07.013.
7. Bai MJ, Zou Y, Elsheikha HM, Ma JG, Zheng WB, Zhao Q, et al. *Toxoplasma gondii* Infection in Farmed Wild Boars (*Sus scrofa*) in Three Cities of Northeast China. *Foodborne Pathog Dis.* 2017;14(7): 379-385. doi: 10.1089/fpd.2016.2260.

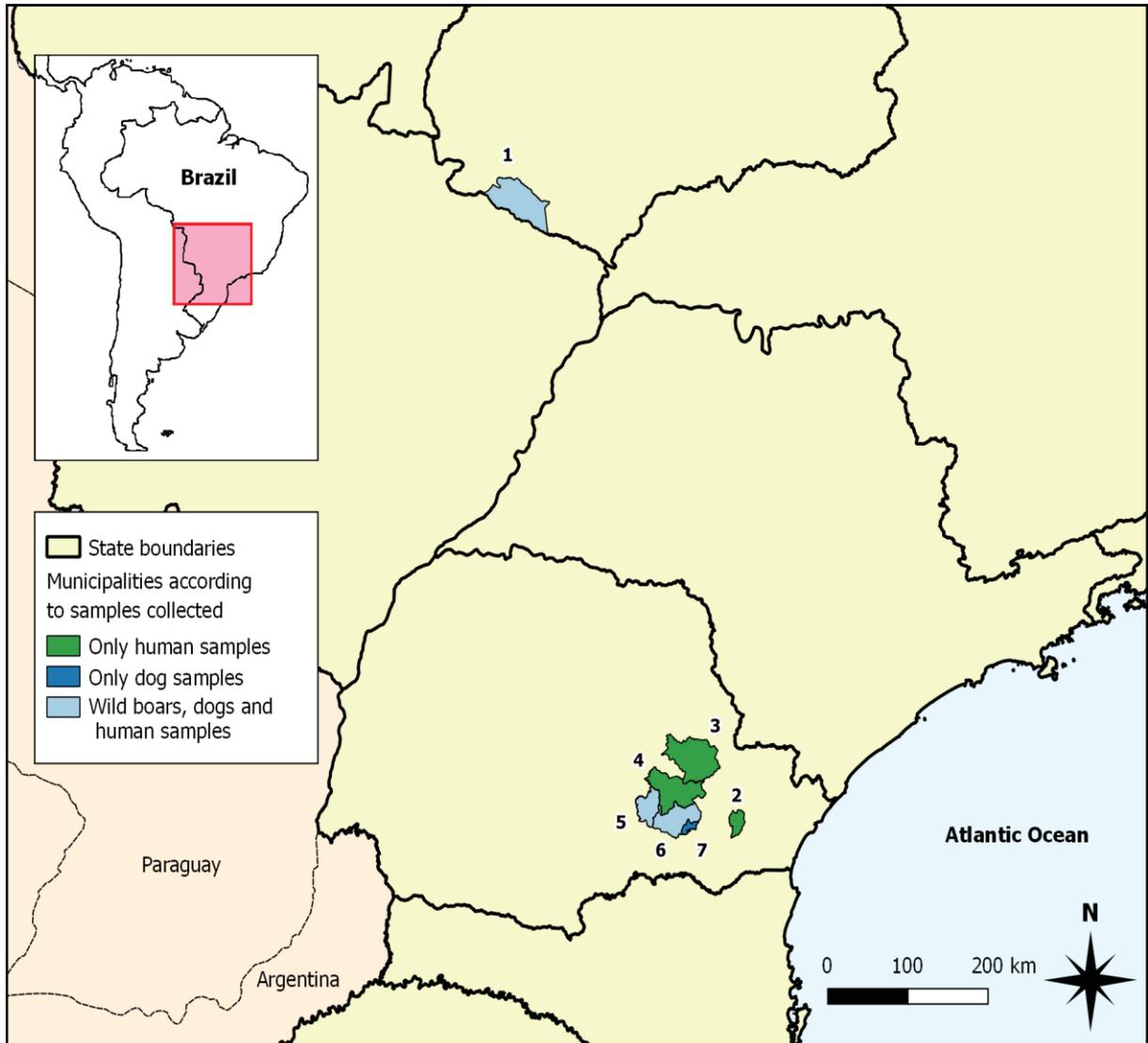
8. Battisti E, Zanet S, Trisciuglio A, Bruno S, Ferroglio E. Circulating genotypes of *Toxoplasma gondii* in Northwestern Italy. *Vet Parasitol.* 2018;253: 43-47. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.02.023.
9. Calero-Bernal R, Saugar JM, Frontera E, Pérez-Martín JE, Habela MA, Serrano FJ, et al. Prevalence and Genotype Identification of *Toxoplasma gondii* in Wild Animals from Southwestern Spain. *J Wildl Dis.* 2015;51(1): 233–238. <https://doi.org/10.7589/2013-09-233>.
10. Cleveland CA, DeNicola A, Dubey JP, Hill DE, Berghaus RD, Yabsley MJ. Survey for selected pathogens in wild pigs (*Sus scrofa*) from Guam, Marianna Islands, USA. *Vet Microbiol.* 2017;205: 22-25. doi: 10.1016/j.vetmic.2017.05.001.
11. Gazzonis AL, Villa L, Riehn K, Hamedy A, Minazzi S, Olivieri E. Occurrence of selected zoonotic food-borne parasites and first molecular identification of *Alaria alata* in wild boars (*Sus scrofa*) in Italy. *Parasitol Res.* 2018;117(7): 2207-2215. doi: 10.1007/s00436-018-5908-5.
12. Jokelainen P, Näreaho A, Hälli O, Heinonen M, Sukura A. Farmed wild boars exposed to *Toxoplasma gondii* and *Trichinella* spp. *Vet Parasitol.* 2012;187(1-2): 323-327. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.12.026.
13. Lopes AP, Sargo R, Rodrigues M, Cardoso L. High seroprevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in wild animals from Portugal. *Parasitol Res.* 2011;108(5): 1163-1169. doi: 10.1007/s00436-010-2158-6.
14. Malmsten A, Magnusson U, Ruiz-Fons F, González-Barrio D, Dalin AM. A serologic survey of pathogens in wild boar (*Sus scrofa*) in Sweden. *J Wildl Dis.* 2018;54(2): 229-237. doi: 10.7589/2017-05-120.
15. Pedersen K, Bauer NE, Rodgers S, Bazan LR, Mesenbrink BT, Gidlewski T. Antibodies to Various Zoonotic Pathogens Detected in Feral Swine (*Sus scrofa*) at Abattoirs in Texas, USA. *J Food Prot.* 2017;80(8): 1239-1242. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-17-016.
16. Brandão LNS, Rosa JMA, Kramer B, Sousa ATHI, Trevisol IM, Nakazato L, et al. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in feral wild boars (*Sus scrofa*) through indirect hemagglutination and PCR. *Ciênc Rural.* 2019;49(3): e20180640. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180640>.
17. Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol.* 2000;30(12-13): 1217-1258. pmid: 11113252.

18. Carlos RSA, Albuquerque GR, Bezerra RA, Sicupira PML, Munhoz AD, Lopes CWG. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e principais fatores de risco associados à infecção canina na região de Ilhéus-Itabuna, estado da Bahia. Rev. Bras. Med. Vet. 2010;32(2): 115-121.
19. Benitez ADN, Martins FDC, Mareze M, Santos NJR, Ferreira FP, Martins CM. Spatial and simultaneous representative seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in owners and their domiciled dogs in a major city of southern Brazil. PLoS One. 2017;12(7): e0180906. doi: 10.1371/journal.pone.0180906.
20. de Almeida JC, Frehse MS, Navarro IT, Garcia JL, Biondo AW, Freire RL. Comparison of indirect fluorescent antibody test and the modified agglutination test for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray dogs from Southern Brazil. Acta Parasitol. 2016;61(4): 694-696. doi: 10.1515/ap-2016-0097.
21. Silva ARPT. Avaliação do grau de exposição do ser humano ao agente zoonótico *Toxoplasma gondii*. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina). Ciências da Saúde. Universidade da Beira Interior. Covilhã. 27 Jun 2016. Available from: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/5415/1/4789_9582.pdf. Cited 20 April 2019.
22. Ullmann LS, Gravinatti ML, Yamatogi RS, Santos LCD, Moraes W, Cubas ZS, et al. Serosurvey of anti- *Leptospira* sp. and anti- *Toxoplasma gondii* antibodies in capybaras and collared and white-lipped peccaries. Rev Soc Bras Med Trop. 2017;50(2): 248-250. doi: 10.1590/0037-8682-0315-2016.
23. Santos LMJF, Farias NAR, Oliveira PA, Cademartori BG, Ramos TS, Oliveira FC, et al. Presence of *Toxoplasma gondii* infection in wild boar in southern Brazil. Sch J Agric Vet Sci. 2016; 3(3): 238-241.
24. Desmonts G, Remington JS. Direct agglutination test for diagnosis of *Toxoplasma* infection: method for increasing sensitivity and specificity. J Clin Microbiol. 1980; 11(6): 562–568. [http:// doi.org/0095-1137/80/06-0562/07\\$02.00/0](http://doi.org/0095-1137/80/06-0562/07$02.00/0).
25. Camargo ME. Introdução às técnicas de imunofluorescência. Rev Bras. Patol Clín. 1974;10(30): 43–169.

26. Djokic V, Blaga R, Aubert D, Durand B, Perret C, Geers R, et al. *Toxoplasma gondii* infection in pork produced in France. *Parasitology*. 2016;143(5): 557-567. doi: 10.1017/S0031182015001870.
27. Opsteegh M, Swart A, Fonville M, Dekkers L, van der Giessen J. Age-related *Toxoplasma gondii* seroprevalence in Dutch wild boar inconsistent with lifelong persistence of antibodies. *PLoS One*. 2011;6(1): e16240. doi: 10.1371/journal.pone.0016240.
28. Costa DG, Marvulo MF, Silva JS, Santana SC, Magalhães FJ, Filho CD, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from the Fernando de Noronha, Brazil. *J Parasitol*. 2012;98(3): 679-680. doi: 10.1645/GE-2910.1.
29. Fornazari F, Langoni H, Silva RC, Guazzelli A, Ribeiro MG, Chiacchio SB. *Toxoplasma gondii* infection in wild boars (*Sus scrofa*) bred in Brazil. *Vet Parasitol*. 2009;164(2-4): 333-334. doi: 10.1016/j.vetpar.2009.05.005.
30. Beral M, Rossi M, Aubert D, Gasqui P, Terrier ME, Klein F, et al. Environmental factors associated with the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Wild Boars (*Sus scrofa*), France. *Ecohealth*. 2012;9(3): 303-309. doi: 10.1007/s10393-012-0786-2.
31. Ranucci D, Veronesi F, Moretti A, Branciarri R, Miraglia D, Manfredi MT, et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars (*Sus scrofa*) from Central Italy. *Parasite*. 2013;20: 48. doi: 10.1051/parasite/2013048.
32. Paștiu AI, Györke A, Blaga R, Mircean V, Rosenthal BM, Cozma V. In Romania, exposure to *Toxoplasma gondii* occurs twice as often in swine raised for familial consumption as in hunted wild boar, but occurs rarely, if ever, among fattening pigs raised in confinement. *Parasitol Res*. 2013;112(6): 2403-2407. doi: 10.1007/s00436-013-3353-z.
33. De Souza SLP, Gennari SM, Yai LEO, D'Auria SRN, Cardoso SMS, Guimarães Junior JS, et al. Occurrence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sera from dogs of the urban and rural areas from Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet*. 2003;12(1): 1-3.
34. Ali CN, Harris JA, Watkins JD, Adesiyun AA. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in dogs in Trinidad and Tobago. *Vet Parasitol*. 2003;113(3-4): 179-187. pmid: 12719132.

35. Machacova T, Bartova E, Sedlak K, Slezakova R, Budikova M, Piantedosi D, et al. Seroprevalence and risk factors of infections with *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in hunting dogs from Campania region, southern Italy. *Folia Parasitol (Praha)*. 2016;63. pii: 2016.012. doi: 10.14411/fp.2016.012.
36. Cano-Terriza D, Puig-Ribas M, Jiménez-Ruiz S, Cabezón Ó, Almería S, Galán-Relaño Á, et al. Risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in hunting, pet and watchdogs from southern Spain and northern Africa. *Parasitol Int*. 2016;65(5 Pt A): 363-366. doi: 10.1016/j.parint.2016.05.001.

FIG 2.1: SAMPLING LOCATIONS OF WILD BOARS, HUNTING DOGS AND HUNTERS FROM SOUTHERN AND CENTRAL-WESTERN BRAZIL.



NOTE: MAP OF THE SAMPLED STUDY SITES AND THEIR CLASSIFICATION WITHIN SOUTHERN AND CENTRAL- WESTERN BRAZIL. THE GREEN COLOR REPRESENTS ONLY HUMAN SAMPLES; THE DARK BLUE COLOR REPRESENTS ONLY DOG SAMPLES; AND THE LIGHT BLUE COLOR REPRESENT WILD BOARS, DOGS AND HUMAN SAMPLES.

TABLE 2.1: RISK FACTORS FOR TOXOPLASMA GONDII INFECTION, STRATIFIED BY SPECIES.

Fatores de risco	Positivo		Negativo		Total		OR (IC 95%)	p-value	
	N	%	N	%	N	%			
Cães									
Idade	< 1 ano	1	3,7%	26	96,3%	27	100,0%	(ref)	
	> 1 ano < 8 anos	38	37,6%	63	62,4%	101	100,0%	0,07 (0,01 – 0,62)	0,017
	> 8 anos	10	34,5%	19	65,5%	29	100,0%	1,145 (0,48 – 2,72)	0,526
Porte	Pequeno	3	60,0%	2	40,0%	5	100,0%	(ref)	
	Médio	45	32,1%	95	67,9%	140	100,0%	16,5 (1,09 – 250,18)	0,043
	Grande	1	8,3%	11	91,7%	12	100,0%	5,21 (0,65 – 41,61)	0,119
Roedor cru?	Não	37	27,0%	100	73,0%	137	100,0%	(ref)	
	Sim	12	60,0%	8	40,0%	20	100,0%	4,05 (1,54 – 10,70)	0,005
Controladores									
Reside em área rural	Não	7	22,6%	24	77,4%	31	100,0%	(ref)	
	Sim	9	50,0%	9	50,0%	18	100,0%	3,4 (0,9 – 11,9)	0,053
Alimentação com churrasco mal passado	Não	6	66,7%	3	33,3%	9	100,0%	(ref)	
	Sim	10	25,0%	30	75,0%	40	100,0%	0,2 (0,0 – 0,8)	0,024
Alimentação com peixe cru	Não	8	57,1%	6	42,9%	14	100,0%	(ref)	
	Sim	8	22,9%	27	77,1%	35	100,0%	0,2 (0,1 – 0,8)	0,026
Javalis									
vida livre/ cativoiro	Vida livre	3	5,3%	54	94,7%	57	100,0%	(ref)	
	Cativoiro	12	85,7%	2	14,3%	14	100,0%	108,00 (16,23 – 718,75)	<0,001
Área em que o animal foi capturado	Natural	1	5,3%	18	94,7%	19	100,0%	(ref)	
	Agrícola	2	5,3%	36	94,7%	38	100,0%	1,00 (0,08 – 11,78)	0,999
	Antropizada	12	85,7%	2	14,3%	14	100,0%	108,00 (8,78 – 1327,77)	<0,001

3. LISTA DE REFERÊNCIAS

Agora 1. Advogado morre com tiro no peito caçando javalis com amigos. Agora 1. Cascavel. 2016. Disponível em: <https://agora1.info/geral/advogado-morre-com-tiro-no-peito-cacando-javalis-com-amigos/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Ali, C. N, Harris, J. A, Watkins, J.D, Adesiyun, A. A. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in dogs in Trinidad and Tobago. Vet Parasitol. 2003;113(3-4): 179-187. pmid: 12719132.

Aphis. Final Environmental Impact Statement of Feral Swine Damage Management: A National Approach. Washington: Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS)/United States Department of Agriculture (USDA), 2015.

Araraquara. William Affonso apura denúncias de caça ilegal e maus-tratos a cães em assentamento. Câmara Municipal de Araraquara. 2014. Disponível em: <http://www.camara-arq.sp.gov.br/site/index.php/william-affonso-apura-denuncias-de-caca-ilegal-e-maus-tratos-a-caes-em%20assentamento/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Assessoria de Comunicação Organizacional da 5ª Cia Pm Ind Mat. Caçadores de javali são presos em Perdizes/MG. Polícia Militar de Minas Gerais. 2015. Disponível em: <https://www.policiamilitar.mg.gov.br/portal-pm/5ciaindmat/conteudo.action?conteudo=79223&tipoConteudo=noticia>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Ata News. Caçadores que forçavam cães à caça exaustiva e ilegal são detidos por policiais ambientais. Ata News. 2017. Disponível em: <http://m.atanews.com.br/materias/17-policia/22653-cacadores-que-forcavam-caes-a-caca-exaustiva-e-ilegal-sao-detidos-por-policiais-ambientais/>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Avma. Disease precautions for hunters. AVMA: American Veterinary Medical Association. Disponível em: <https://www.avma.org/public/Health/Pages/Disease-Precautions-for-Hunters.aspx>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Bai, M. J.; Zou, Y.; Elsheikha, H. M.; Ma, J. G.; Zheng, W. B.; Zhao. Q. et al. *Toxoplasma gondii* Infection in Farmed Wild Boars (*Sus scrofa*) in Three Cities of Northeast China. Foodborne Pathog Dis. 2017;14(7): 379-385. doi: 10.1089/fpd.2016.2260.

Barrios-Garcia; M. N. I; Ballari, S. A. Impact of wild boar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. Biol Invasions. v. 14, p. 283–2300, 2012.

Battisti, E.; Zanet, S.; Trisciuglio, A.; Bruno, S.; Ferroglio, E. Circulating genotypes of *Toxoplasma gondii* in Northwestern Italy. *Vet Parasitol.* 2018;253: 43-47. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.02.023.

Benitez, A. D. N.; Martins, F. D. C.; Mareze, M.; Santos, N. J. R.; Ferreira, F. P.; Martins C. M. Spatial and simultaneous representative seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in owners and their domiciled dogs in a major city of southern Brazil. *PLoS One.* 2017;12(7): e0180906. doi: 10.1371/journal.pone.0180906.

Beral, M.; Rossi, M.; Aubert, D.; Gasqui, P.; Terrier, M. E.; Klein, F. et al. Environmental factors associated with the seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Wild Boars (*Sus scrofa*), France. *Ecohealth.* 2012;9(3): 303-309. doi: 10.1007/s10393-012-0786-2.

Brandão, L. N. S.; Rosa, J. M. A.; Kramer, B.; Sousa, A. T. H. I.; Trevisol, I. M.; Nakazato, L. et al. Detection of *Toxoplasma gondii* infection in feral wild boars (*Sus scrofa*) through indirect hemagglutination and PCR. *Ciênc Rural.* 2019;49(3): e20180640. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20180640>.

Brasil. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) em estado asselvajado no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2017. 119 p. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/javali/2017/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Brasil. Portaria nº 59 de 15 de abril de 2015 do Instituto Ambiental do Paraná (IAP). 2015. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado Paraná, estabelece normas de controle e das outras providências. 2015. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br>. Acesso em: 17 de dezembro de 2017.

Brazilian Institute of Environment and Natural Renewable Resources – IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 3, 31 Jan 2013. 2013. Available from: <http://www.ibama.gov.br/legislacao/javali>. Cited 20 April 2019.

Bywater, K. A.; Apollonio, M.; Cappai, N.; Stephens, P. A. Litter size and latitude in a large mammal: the wild boar *Sus scrofa*. *Mammal Review.* v.40, n.3, p. 212–220, 2010.

Calero-Bernal, R.; Saugar, J. M.; Frontera, E.; Pérez-Martín, J. E.; Habela, M.A.; Serrano, F. J. et al. Prevalence and Genotype Identification of *Toxoplasma gondii* in Wild Animals from Southwestern Spain. *J Wildl Dis.* 2015;51(1): 233–238. <https://doi.org/10.7589/2013-09-233>.

Camargo, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. *Rev Bras. Patol Clín.* 1974;10(30): 43–169.

Cano-Terriza, D.; Puig-Ribas, M.; Jiménez-Ruiz, S.; Cabezón, Ó.; Almería, S.; Galán-Relaño, Á. et al. Risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in hunting, pet and watchdogs from southern Spain and northern Africa. *Parasitol Int.* 2016;65(5 Pt A): 363-366. doi: 10.1016/j.parint.2016.05.001.

Carlos, R. S. A.; Albuquerque, G. R.; Bezerra, R. A.; Sicupira, P. M. L.; Munhoz, A. D.; Lopes, C. W. G. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e principais fatores de risco associados à infecção canina na região de Ilhéus-Itabuna, estado da Bahia. *Rev. Bras. Med. Vet.* 2010;32(2): 115-121.

Carpanezzi, O. T. B. Espécies Vegetais Exóticas No Parque Estadual De Vila Velha: Subsídios Para Controle E Erradicação. 2007. 4956 f. Monografia (Especialização em análise ambiental) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, 2007.

Castro, J. Caça ao Javali é questionada. Grupos de Proteção Animal são contra Metodologia usada na perseguição em todos o país. *O tempo.* Cidade Araxá, 2016. Disponível em: <<http://www.otempo.com.br/cidades/ca%C3%A7a-ao-javali-%C3%A9-questionada-1.1344299>>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Cavalcante, G. Quatro são presos em flagrante por caça ilegal e maus-tratos a cães em Rio Brilhante. *Midiamax.* Rio Brilhante. 2017. Disponível em: <http://www.midiamax.com.br/policia/quatro-sao-presos-flagrante-caca-ilegal-maus-tratos-caes-rio-brilhante-343435>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Chapin, F. S.; Zavaleta, E.S.; Eviner, V. T.; Naylor, R. L.; Vitousek, P. T.; Reynolds, H. L.; Hooper, D. U.; Lavorel, S.; Sala, O. E.; Hobbie, S. E.; Mack, M. C.; Díaz, S. Consequences of changing biodiversity. *Nature.* v. 405, p. 234-242, 2000.

Cleveland, C. A.; De-Nicola, A.; Dubey, J. P.; Hill, D. E.; Berghaus, R. D, Yabsley, M. J. Survey for selected pathogens in wild pigs (*Sus scrofa*) from Guam, Marianna Islands, USA. *Vet Microbiol.* 2017;205: 22-25. doi: 10.1016/j.vetmic.2017.05.001.

Conabio. Resolução CONABIO nº. 05, de 21 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre espécies Exóticas Invasoras. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Floresta/Comissão Nacional de Biodiversidade, 2009. Disponível em: http://www.institutohorus.org.br/download/marcos_legais/Resolucao_CONABIO_n5_EEI_dez_2009.pdf. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Costa, D. G.; Marvulo, M. F.; Silva, J. S.; Santana, S. C.; Magalhães, F. J.; Filho, C. D. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from the Fernando de Noronha, Brazil. *J Parasitol.* 2012;98(3): 679-680. doi: 10.1645/GE-2910.1.

Crooks, J. A. Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. *Oikos*. v. 97, n.2, p.153–166, 2002.

De Almeida, J. C.; Frehse, M. S.; Navarro, I. T.; Garcia, J. L.; Biondo, A. W.; Freire, R. L. Comparison of indirect fluorescent antibody test and the modified agglutination test for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray dogs from Southern Brazil. *Acta Parasitol.* 2016;61(4): 694-696. doi: 10.1515/ap-2016-0097.

De Oliveira, C. H. Ecologia e manejo de javali (*Sus scrofa* L.) na América do Sul. 2012.152 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

De Souza, S. L. P.; Gennari, S. M.; Yai, L. E. O.; D’Auria, S. R. N.; Cardoso, S. M. S.; Guimarães, J. J. S. et al. Occurrence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sera from dogs of the urban and rural areas from Brazil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 2003;12(1): 1-3.

Deberdt, A. J.; Scherer, S. B. O Javali Asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. *Natureza & Conservação*. v.4, n. 2, p. 31-44. 2007.

Desmonts, G.; Remington, J. S. Direct agglutination test for diagnosis of *Toxoplasma* infection: method for increasing sensitivity and specificity. *J Clin Microbiol.* 1980; 11(6): 562–568. [http://doi.org/0095-1137/80/06-0562/07\\$02.00/0](http://doi.org/0095-1137/80/06-0562/07$02.00/0).

Djokic, V.; Blaga, R.; Aubert, D.; Durand, B.; Perret, C.; Geers, R. et al. *Toxoplasma gondii* infection in pork produced in France. *Parasitology*. n. 143, v. 5, p. 557-567, 2016. doi: 10.1017/S0031182015001870.

Doglink. Matilha de Rogil: caçador maltrata os seus cães. Doglink. 2013. Disponível em: <https://www.doglink.pt/noticias/matilha-de-rogil-cacador-maltrata-os-seus-caes>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Dubey, J. P. A review of toxoplasmosis in pigs. *Vet Parasitol.* 1986;19(3-4): 81–223. [https://doi.org/10.1016/0304-4017\(86\)90070-1](https://doi.org/10.1016/0304-4017(86)90070-1).

Dubey, J. P. *Toxoplasmosis of animals and humans*. second ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. p. 336, 2010.

Ecco, R.; Lazzari, A. M.; Guedes, R. M. C. Enzootic pneumonia in wild boars (*Sus scrofa*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*. v. 29, n. 6, p. 461-468, 2009.

Fialho, C. G.; Teixeira, M. C.; Araujo, F. A. P. Toxoplasmose animal no Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, [s.i.], v.1, n. 37, p.1-23, 2009.

Fornazari, F.; Langoni, H.; Silva, R. C.; Guazzelli, A.; Ribeiro, M. G.; Chiacchio, S. B. *Toxoplasma gondii* infection in wild boars (*Sus scrofa*) bred in Brazil. *Vet Parasitol.* 2009;164(2-4): 333-334. doi: 10.1016/j.vetpar.2009.05.005.

Frankenberg, V. S. T. Levantamento e validação da Portaria 138/02 e Instrução Normativa 25/04, que regulamentaram o controle do javali (*Sus scrofa*) no Rio Grande do Sul no período compreendido entre 2003 e 2005. Produto PNUD, Projeto BRA/01/037, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2005.

G1. Animais vítimas de maus-tratos são recolhidos em Jumirim, SP. G1. Itapetininga, 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetiningaregiao/noticia/2013/07/animais-vitimas-de-maus-tratos-sao-recolhidos-em-jumirim-sp.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Cães passam fome e sofrem maus-tratos em chácara, diz ativista. G1. Rio Preto e Araçatuba. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2016/07/caes-passam-fome-e-sofrem-maus-tratos-em-chacara-diz-ativista.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Dois homens são presos e 18 cães apreendidos por caça ilegal em MG. G1. Minas Gerais. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2015/12/dois-homens-sao-presos-e-18-caes-apreendidos-por-caca-ilegal-em-mg.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Dono de sítio é preso por maus tratos e posse de armas em SP. G1. Santos. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/dono-de-sitio-e-preso-por-maus-tratos-a-animais-e-posse-de-armas-em-itapirapua-paulista>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Empresário de SC é morto em caçada a porco do mato em Itaituba, no Pará. G1. Belém. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/empresario-de-sc-e-morto-em-cacada-a-porco-do-mato-em-itaituba-no-para.ghtml>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

G1. Homem é multado por caça ilegal e maus tratos a animais e Canitar. G1. Bauru e Marília. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/homem-e-multado-por-caca-ilegal-e-maus-tratos-a-animais-em-canitar.ghtml>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Idoso erra tiro em javali e acerta jovem na cabeça durante caçada em Barra Bonita. G1. Bauru e Marília. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/cacador-atira-com-espingarda-e-atinge-colega-durante-perseguiçao-a-javalis.ghtml>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Lavrador é achado morto pendurado em árvore após caça em São Carlos. SP. G1. São Carlos e Araraquara. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2014/07/lavrador-e-achado-morto-pendurado-em-arvore-apos-caca-em-sao-carlos.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Polícia segue cachorro e prende suspeitos de caçar animais silvestres. G1. Paraná. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/pr/nortenororoeste/noticia/2016/01/policia-segue-cachorro-e-prende-suspeitos-de-cacar-animais-silvestres.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Quatro pessoas são detidas por caça ilegal e 15 cães apreendidos em MG. G1. Minas Gerais. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2017/02/quatro-pessoas-sao-detidas-por-caca-ilegal-e-15-caes-apreendidos-em-mg.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

G1. Sargento da BM morre com tiro acidental disparado por amigo no RS. G1. Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2015/10/sargento-da-bm-morre-com-tiro-acidental-disparado-por-amigo-no-rs.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Gaz. Homem morto teria sido atingido por tiro acidental durante caça. GAZ. Pântano Grande. 2015. Disponível em: http://gaz.com.br/conteudos/policia/2015/05/26/48778homem_morto_teria_sido_ati ngido_por_tiro_acidental_durante_caca.html.php. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Gazeta do Interior. Homem tenta atirar em javali e mata a própria esposa. Região Noroeste. Tabapuã. 2017. Disponível em: <http://www.votunews.com.br/?p=165623>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Gazzonis, A. L.; Villa, L.; Riehn, K.; Hamedy, A.; Minazzi, S.; Olivieri, E. Occurrence of selected zoonotic food-borne parasites and first molecular identification of *Alaria alata* in wild boars (*Sus scrofa*) in Italy. Parasitol Res. 2018;117(7): 2207-2215. doi: 10.1007/s00436-018-5908-5.

Gennari, S. M.; Cannón-Franco, W. A.; Yai, L.; De Souza, S. L. P.; Santos, L. C.; Farias, N. A. R.; Ruas, J.; Rossi, F. W.; Gomes, A. B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies from wild canids from Brazil. Vet Parasitol. v.121, p. 337-340, 2004.

Gentry, A.; Clutton-Brock, J.; Groves, C. P. The naming of wild animal species and their domestic derivatives. Journal of Archaeological Science, v. 31, n. 5, p. 645-651, 2004.

Golçalves, F. H. P. A invasão do javali na Serra da Mantiqueira: Aspectos populacionais, uso do habitat e sua relação com o Homem. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

Graves, H. B. Behavior and Ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). Journal of Animal Science. v.58, n. 2, p. 482-492, 1984.

Harting, J. E. British Animals: Extinct within historic times. With some account of British Wild White Cattle. London: Trübner & Co. 1880.

Hill, D.; Dubey, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. Clin. Microbiol. Infect, v.8, p. 634-640, 2002.

Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali. Rio de Janeiro, IBAMA, 2016. Consulta Pública. Brasília, p.97, 2016.

IBAMA. Ibama interrompe caça irregular de javalis em Paracatu/MG. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. 2017. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/noticias/422-2017/1026-ibama-interrompe-caca-irregular-de-javalis-em-paracatu-mg>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

IBAMA. Instrução Normativa número 3 de 31 de janeiro de 2013 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. Disponível: <http://www.ibama.gov.br/>.

IUCN – International Union for Conservation of Nature, Invasive Species. 2011. Disponível: http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/iucnmed/iucn_med_programme/species/invasive_species/. Acesso em: 11 janeiro. 2019.

IUCN - International Union for Conservation of Nature. The IUCN red list of threatened species. 2014.

Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/search/details>. Acesso em 07 março. 2017.

Jackson, John. Jabalíes y Chanchos Salvajes. Presencia. v. 3. n.17, p. 8-10, 1989.

Jokelainen P, Näreaho A, Hälli O, Heinonen M, Sukura A. Farmed wild boars exposed to *Toxoplasma gondii* and *Trichinella* spp. Vet Parasitol. 2012;187(1-2): 323-327. doi: 10.1016/j.vetpar.2011.12.026.

Jokelainen, P.; Velström, K.; Lassen, B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in free-ranging wild boars hunted for human consumption in Estonia. Acta Vet Scand. 2015;57: 42. <http://doi.org/10.1186/s13028-015-0133-z>.

Jornal Oeste. Caçador morre com disparo acidental durante caçada de javali em Rio Branco. Jornal Oeste. Mato Grosso. 2015.

Disponível em: <http://www.jornaloeste.com.br/noticias/exibir.asp?id=36319>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Keiter, D. A.; Mayer, J. J.; Beasley, J. C. What is in a “common” name? A call for consistent terminology for nonnative *Sus scrofa*. *Wildlife Society Bulletin*. v. 40, n. 2, p. 384–387, 2016.

Laforet, C. K.; Deksne, G.; Petersen, H. H.; Jokelainen, P.; Johansen, M. V.; Lassen, B. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in extensively farmed wild boars (*Sus scrofa*) in Denmark. *Acta Vet Scand*. 2019;61(1): 4. doi: 10.1186/s13028-019-0440-x.

Linhares, M. B.; Belloy, L.; Origgi, F. C.; Lechner, I.; Segner, H.; Ryser-Degiorgis, M. P. Investigating the role of free-ranging wild boar (*Sus scrofa*) in the re-emergence of enzootic pneumonia in domestic pig herds: a pathological, prevalence and risk-factor study. *PLOS ONE*. v. 10, n. 3, 2015.

Lopes, A. P.; Sargo, R.; Rodrigues, M.; Cardoso, L. High seroprevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in wild animals from Portugal. *Parasitol Res*. 2011;108(5): 1163-1169. doi: 10.1007/s00436-010-2158-6.

Lopes, A. P.; Dubey, J. P.; Dardé, M. L.; Cardoso, L. Epidemiological review of *Toxoplasma gondii* infection in humans in Portugal. *Parasitology*. Cambridge University Press, p. 1-10, 2014.

Lowe, S.; Browne, M.; Boudjelas, S.; Poorter, M. De. 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Gland: The Invasive Species Specialist Group (ISSG)/World Conservation Union (IUCN). 2004.

Machacova, T.; Bartova, E.; Sedlak, K.; Slezakova, R.; Budikova, M.; Piantedosi, D. et al. Seroprevalence and risk factors of infections with *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in hunting dogs from Campania region, southern Italy. *Folia Parasitol (Praha)*. 2016;63. pii: 2016.012. doi: 10.14411/fp.2016.012.

Machado, M. Caçadores são presos e multados pela PMA por maus-tratos de 13 cães. *Campo Grande News*. 2017. Disponível em: <https://www.campograndenews.com.br/meio-ambiente/cacadores-sao-presos-e-multados-pela-pma-por-maus-tratos-de-13-caes>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Machado, R. Mapa e Ibama lançam Plano de controle e monitoramento do Javali. CFMV: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2017. Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/noticia/index/id/5411>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Mais Goiás. PM Ambiental prende lavrador por maus-tratos a cães utilizados para caça. *Mais Goiás*. 2016. Disponível em: <https://www.emaisgoias.com.br/pm->

ambiental-prende-lavrador-por-maus-tratos-a-caes-utilizados-para-caca/. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Malmsten, A.; Magnusson, U.; Ruiz-Fons, F.; González-Barrio, D.; Dalin, A. M. A serologic survey of pathogens in wild boar (*Sus scrofa*) in Sweden. *J Wildl Dis.* 2018;54(2): 229-237. doi: 10.7589/2017-05-120.

Massei, G.; Genov, P. V. The environmental impact of Wild Boar. *Galemys.* v. 16, p. 135-145, 2004. ISSN. 1137-8700.

Meng, X J.; Lindsay, D S.; Sriranganathan, N. Wild boars as sources for infectious diseases in livestock and humans. *Philosophical Transactions of the Royal Society.* v. 364, n.1530, p. 2697-2707, 2009.

Menkes, C. CFMV participa de seminário de nivelamento de informações e conhecimentos sobre a invasão de javalis. CFMV: Conselho Federal de Medicina Veterinária, 2016.

Disponível em: <<http://portal.cfmv.gov.br/portal/noticia/index/id/4782>>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Milicevic, V.; Radojicic, S.; Valcic, M.; Ivovic, V.; Radosavljevic, V. Evidence of Aujeszky's disease in wild boar in Serbia. *BMC Veterinary Research.* v.12 p.134, 2016.

Mohr, D.; Cohnstaedt, L. W.; Topp, W. Wild boar and red deer affect soil nutrients and soil biota in steep oak stands of the Eifel. *Soil Biology and Biochemistry.* v. 37, p. 693–700, 2005.

Neves, D. P. *Parasitologia dinâmica.* São Paulo: Atheneu, p.474, 2003.

Nsc An. Homem é morto por disparo de armadilha de caça em Massaranduba. NSC A Notícia. Jaraguá. 2014. Disponível em: <<http://anoticia.clicrbs.com.br/sc/geral/an-jaragua/noticia/2014/09/homem-e-morto-por-disparo-de-armadilha-de-cacaem-massaranduba-4589830.html>>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

O Correio News. Caçada termina em tragédia em fazenda próxima ao distrito de Itumirim. O Grito do Bicho. 2017. Disponível em: <http://ocorreionews.com.br/portal/2017/10/16/cacada-termina-em-tragedia-em-fazenda-proxima-ao-distrito-de-itumirim>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Olhar Animal. Caçadores são flagrados abatendo capivaras em Mandaguari, PR. Olhar Animal. 2017. Disponível em: <http://olharanimal.org/cacadores-sao-flagrados-abatendo-capivaras-em-mandaguari-pr/>. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Oliva, F. Nocivos para plantações e humanos, Brasil se mobiliza para abate de javalis. *Suinocultura Industrial.* 2016.

Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/nocivos-para->

plantacoes-e-humanos-brasil-se-mobiliza-para-abate-de-javalis/20160711-135116-b934. Acessado em: 29 de dezembro de 2017.

Opsteegh, M.; Swart, A.; Fonville, M.; Dekkers, L.; Van, D. G. J. Age-related *Toxoplasma gondii* seroprevalence in Dutch wild boar inconsistent with lifelong persistence of antibodies. PLOS One. 2011;6(1): e16240. doi: 10.1371/journal.pone.0016240.

Paștiu, A. I.; Györke, A.; Blaga, R.; Mircean, V.; Rosenthal, B. M, Cozma, V. In Romania, exposure to *Toxoplasma gondii* occurs twice as often in swine raised for familial consumption as in hunted wild boar, but occurs rarely, if ever, among fattening pigs raised in confinement. Parasitol Res. 2013;112(6): 2403-2407. doi: 10.1007/s00436-013-3353-z.

Pedersen, K.; Bauer, N. E.; Rodgers, S.; Bazan, L. R.; Mesenbrink, B. T.; Gidlewski, T. Antibodies to Various Zoonotic Pathogens Detected in Feral Swine (*Sus scrofa*) at Abattoirs in Texas, USA. J Food Prot. 2017;80(8): 1239-1242. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-17-016.

Pedrosa, F.; Salerno, R.; Padilha, F. V. B.; Galetti, M. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. Natureza & Conservação. v.13, p.84-87, 2015.

Rádio Guaíba. Homem é morto ao ser confundido com javali por companheiro de caça. Correio do Povo. 2016. Disponível em: <http://www.correiodopovo.com.br/Noticias/Policia/2016/2/578938/Homem-e-morto-ao-ser-confundido-com-javali-por-companheiro-de-caca>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Ranucci, D.; Veronesi, F.; Moretti, A.; Branciarri, R.; Miraglia, D.; Manfredi, M. T. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in wild boars (*Sus scrofa*) from Central Italy. Parasite. 2013;20: 48. doi: 10.1051/parasite/2013048.

Rech, R. et al. Avaliação patológica de javalis (*Sus scrofa*) de vida livre do Estado de Santa Catarina, Brasil. Florianópolis. Sbda, p. 66 – 66, 2014. In: Anais da V Conferência Nacional de Defesa. Disponível em: <http://www.vcndasc.com.br/downloads/anais_V_conferencia.pdf>. Acesso em: 10 março. 2017.

Rosa, C. A.; Wallau, M. O.; Pedrosa, F. Hunting as the Main Technique Used to Control Wild boars in Brazil. Wildl Soc Bull. 2018;42(1): 111-118. doi: 10.1002/wsb.851.

Rostami, A.; Riahi, S. M.; Fakhri, Y.; Saber, V.; Hanifehpour, H.; Valizadeh, S. et al. The global seroprevalence of *Toxoplasma gondii* among wild boars: A systematic review and meta-analysis. Vet Parasitol. 2017;244: 12-20. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.07.013.

Ruiz-Fons, F.; Segales, J.; Gortazar, C. A review of viral diseases of the European wild boar: effects of population dynamics and reservoir role. *Veterinary Journal*. v.176, n.2, p.158-169, 2007.

Santana, A. G. Doentes e mal alimentados, cães destinados à caça e comercialização são resgatados de canil. *Olhar direto*. 2017. Disponível em:<http://www.olhardireto.com.br/noticias/exibir.asp?id=415973¬icia=doentes-e-mal-alimentados-caes-destinados-a-caca-e-comercializacao-sao-resgatados-de-canil>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Santos, L. M. J. F.; Farias, N. A. R.; Oliveira, P. A.; Cademartori, B. G.; Ramos, T. S.; Oliveira, F. C. et al. Presence of *Toxoplasma gondii* infection in wild boar in southern Brazil. *Sch J Agric Vet Sci*. 2016; 3(3): 238-241.

Santos, M. Policiais ambientais apreendem veículos, facas, munições, artefatos e cães usados para caça durante ação em Floraí (PR). *Polícia Militar do Paraná*. 2015. Disponível em:<http://www.pmpr.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=15941&tit=Policias-ambientais-apreendem-veiculos-facas-municoes-artefatos-e-caes-usados-para-caca-durante-acao-em-Florai-PR>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Schielke, A.; Sachs, K.; Lierz, M.; Appel, B.; Jansen, A.; Johne, R. Detection of hepatitis E virus in wild boars of rural and urban regions in Germany and whole genome characterization of an endemic strain. *Virology Journal*. v. 6, p. 58, 2009.

Schley, L.; Roper, T. J. Diet of Wild Boar (*Sus scrofa*) in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review* v. 33, n. 1, p. 43-56, 2003.

Serranossa. Cães são apreendidos na RSC-470. *Serra Nossa*. 2017. Disponível em:<http://serranossa.com.br/noticia/seguranca/69777/caes-sao-apreendidos-na-rsc-470>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Silva, A. R. P. T. Avaliação do grau de exposição do ser humano ao agente zoonótico *Toxoplasma gondii*. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina). Ciências da Saúde. Universidade da Beira Interior. Covilhã. 27 Jun 2016. Available from: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/5415/1/4789_9582.pdf. Cited 20 April 2019.

Silva, M. N.; Silva, D. M.; Leite, A. S.; Gomes, A. L.; Freitas, A. C.; Pinheiro-Junior, J. W.; Castro, R. S.; Jesus, A. L. Identification and genetic characterization of classical swine fever virus isolates in Brazil: a new subgenotype. *Archives of Virology*. v. 162, n. 3, p. 817-822, 2017.

Tenter, A. M.; Heckeroth, A. R.; Weiss, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int J Parasitol*. 2000;30(12-13): 1217-1258. pmid: 11113252.

Ullmann, L. S.; Gravinatti, M. L.; Yamatogi, R. S.; Santos, L. C. D.; Moraes, W.; Cubas, Z. S. et al. Serosurvey of anti- *Leptospira* sp. and anti- *Toxoplasma gondii* antibodies in capybaras and collared and white-lipped peccaries. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2017;50(2): 248-250. doi: 10.1590/0037-8682-0315-2016.

Vengust, G.; Valencak, Z.; Bidovec, A. A serological survey of selected pathogens in wild boar in Slovenia. *Journal of Veterinary Medicine Series B.* v. 53, n.1, p. 24–27, 2006.

Votu News. Polícia Ambiental encontra 9 cães sofrendo maus tratos. *Votu News.* Votuporanga. 2014.

Disponível em: <http://www.votunews.com.br/?p=49518>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

Wallander, C.; Frössling, J.; Vågsholm, I.; Ugglå, A.; Lundén, A. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in wild boars (*Sus scrofa*) in Sweden and evaluation of ELISA test performance. *Epidemiology & Infection.* v.143, n.9, p.1913–1921, 2015.

Welbert, R. Polícias apreendem cães e pacas mantidos sob maus-tratos em MG. *G1.* Minas Gerais. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/centro-oeste/noticia/2015/08/policias-apreendem-caes-e-pacas-mantidos-sob-maus-tratos-em-mg.html>. Acessado em: 17 de dezembro de 2017.

APÊNDICE 1: CERTIFICADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ANIMAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo número 078/2017, referente ao projeto “JAVALIS COMO SENTINELAS EM SAÚDE ÚNICA”, sob a responsabilidade de **Alexander Welker Biondo** – que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino – encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de Outubro, de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) DO SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - BRASIL, com grau 1 de invasividade, em reunião de 04/08/2017.

Vigência do projeto	Outubro/2017 até Agosto/2018
Espécie/Linhagem	<i>Sus scrofa</i> (javali, espécie silvestre não-brasileira)
Número de animais	50
Peso/Idade	80 kg / 1 a 5 anos
Sexo	Não especificado
Origem	Fazenda em Campos Gerais, Paraná

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 078/2017, regarding the project “WILD BOAR AS SENTINELS IN ONE HEALTH” under **Alexander Welker Biondo** supervision – which includes the production, maintenance and/or utilization of animals from Chordata phylum, Vertebrata subphylum (except Humans), for scientific or teaching purposes – is in accordance with the precepts of Law nº 11.794, of 8 October, 2008, of Decree nº 6.899, of 15 July, 2009, and with the edited rules from Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), and it was approved by the ANIMAL USE ETHICS COMMITTEE OF THE AGRICULTURAL SCIENCES CAMPUS OF THE UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (Federal University of the State of Paraná, Brazil), with degree 1 of invasiveness, in session of 08/04/2017.

Duration of the project	October/2017 until August/2018
Specie/Line	<i>Sus scrofa</i> (wild boar, non-Brazilian wild species)
Number of animals	50
Weight/Age	80 kg / 1 to 5 years
Sex	Not specified
Origin	Farm in Campos Gerais, Paraná

Curitiba, 4 de agosto de 2017.

Chayane da Rocha
Chayane da Rocha

Coordenadora CEUA-SCA

APÊNDICE 2: ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA CLÍNICA VETERINÁRIA/2018.

SAÚDE ÚNICA

A polêmica vida e morte dos javalis no Brasil



Figura 1 – A ocorrência nativa dos javalis originou-se com a distribuição das primeiras civilizações humanas nas esteiras e florestas da região Paleártica, que segue da Europa oriental até o extremo oeste da Rússia.

Os javalis são considerados ancestrais de muitas raças antigas e modernas de suínos, constituindo uma das maiores distribuições geográficas de todos os mamíferos terrestres, em grande parte ocasionada pela ação do homem. A denominação "javalis" foi descrita pela primeira vez por Linnaeus em 1758. Suínos domésticos e javalis possuem o mesmo nome científico: *Sus scrofa*.

Na forma selvagem, o javalis foi considerado recurso primário de subsistência desde os primórdios da raça humana (Figura 1). Sua ocorrência nativa coincide com a distribuição das primeiras civilizações humanas, nas esteiras e florestas da região Paleártica, que segue da Europa oriental até o extremo oeste russo, estendendo-se para o norte da África, a leste do Mediterrâneo e o Oriente Médio através da Índia, da Indochina, do Japão, da Tailândia e do sudoeste da Ásia. As primeiras evidências de domesticação ocorreram no extremo leste e no sudoeste da Ásia, bem como na Ásia Menor, há cerca de 9.000 anos. Após a domesticação, houve retorno à natureza, com a formação de populações selvagens. Apesar de a caça e o grande variedade de carioneros predadores terem limitado a distribuição e até exterminado o javalis em algumas regiões, como nas Ilhas Britânicas, na Escandinávia, em partes do norte da África, da antiga União Soviética e do norte do Japão, suas populações encontram-se distribuídas em todos os continentes e em muitas ilhas oceânicas, exceto a Antártica.

Presença dos javalis no Brasil

A origem do javali de vida livre no Brasil ainda é controversa, mas considera-se um dos principais motivos a

importação seguida de soltura e fuga em massa desses animais para os ecossistemas naturais em torno de 1914. Mas javalis foram importados e ou azeitaram as fronteiras nacionais nos anos seguintes, acompanhados da nova fuga ou soltura atrelada a propósitos de caça esportiva (megatônicos), que, associadas aos diferentes graus de cruzamento com suínos domésticos, estabeleceram as primeiras populações selvagens da espécie. A presença de javalis no território nacional foi registrada como efetiva a partir de 1990, com exceção de dois municípios invadidos no Estado do Paraná, já em 1960.

Os javalis ou suínos ferais são considerados pelo IBAMA como "espécie exótica invasora do javali-europeu (*Sus scrofa*), em todas as suas formas (nativa, doméstica, avaliada e miscigenada), linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento com o suíno doméstico". Fazem parte de uma lista que contém as 100 espécies invasoras de maior agravo no mundo, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Devido à sua influência em processos bióticos e abióticos, são classificadas na "categoria I de espécies exóticas invasoras", podendo acarretar prejuízos no âmbito social e econômico, sendo sua liberação, soltura ou disseminação na natureza proibidas sob quaisquer circunstâncias. Os javalis são encontrados nos seis biomas nacionais (especialmente Cerrado, Mata Atlântica e Pampa), sendo registrados em mais de 300 municípios de 11 estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, RJ, MG, ES, MS, MT, GO e BA), incluindo todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figura 2). As poucas estimativas nacionais revelam que o javali tem uma população menor que três indivíduos/km² em Santa Catarina, e de aproximadamente 16 indivíduos/km² na serra da Mantiqueira.

Os javalis foram identificados em 46 unidades de conservação de estufas estaduais e nacionais. Entende-se por Unidade de Conservação de Proteção Integral uma porção delimitada do território nacional com características naturais de relevante valor, sendo legalmente instituída pelo Poder Público para visar a preservação da diversidade biológica nativa a longo prazo. A presença de espécies exóticas como os javalis pode definir um conceito agravado a respeito das espécies que constituem determinado ecossistema natural, criando possível resistência à instauração de medidas de controle e manejo da espécie.

Relação com os ecossistemas nacionais e agricultura

Juntamente com as mudanças no uso da terra e a emissão de gases de efeito estufa, a introdução de espécies exóticas está entre os três principais fatores que alteram a



Figura 2 – Mapa baseado no registro de municípios brasileiros com a presença de javalis (*Sus scrofa*), segundo lista presente no Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javalis (*Sus scrofa*) no Brasil (IBAMA, 2017).

diversidade. A predação, a competição por recursos limitados e a introdução de doenças estão entre os efeitos diretos relatados pela invasão biológica de espécies exóticas com alta capacidade adaptativa, como o javali. De hábito onívoro oportunista e dieta de alta plasticidade, alimentam-se de valles da floresta (por exemplo, *Arroziza sugarcroftii*), espécies invasoras de estréptococo, insetos, larvas, anfíbios, répteis, pequenos mamíferos, pássaros e animais em decomposição. Quando estão na situação de fauna exótica invasora, os javalis podem modificar o nicho ecológico de uma infinidade de espécies vegetais e animais nativos, por meio da variação de disponibilidade e fluxo de nutrientes, de recursos físicos (água, calor e luz, entre outros), e da destruição de ninhos de animais como sapos, moças, pequenos roedores e pássaros. Devido à proximidade filogenética, é provável que ocorra sobreposição de nicho ecológico com espécies de valles silvestres como catoito (*Felis tigris*) e queixada (*Tayassu pecari*) em alguns ecossistemas, com consequente mudança da hábitos alimentar dessa fauna nativa, havendo registros do farragamento dessas espécies em plantações de cereais na região dos Campos Gerais do Paraná (Figura 3). O hábito dos javalis de escavar o solo (*rooting*) pode resultar em diminuição da cobertura vegetal e desequilíbrio de

compostos como fósforo, nitrogênio, magnésio, manganês e zinco, alterando a sua estrutura e composição" (Figura 4).

Apesar da disponibilidade de alimento encontrada nos ecossistemas naturais, o fácil acesso às plantações de milho, cevada, trigo, arroz, sorgo, batatas, cenouras e outras raízes abundantes de alimento para os javalis, passíveis de prejuízos. Com a presença de filhotes no ano todo (média de 4 a 6 leitões por gestação), a ausência ou escassez de predadores naturais associada à sua alta capacidade adaptativa possibilita o aumento populacional, que pode chegar a 150% ao ano. Em vida livre, fêmeas e machos utilizam o habitat de maneira distinta. Enquanto fêmeas e leitões são encontrados em grupos e evitam as áreas de bordas da mata, os machos tendem ao hábito solitário, com comportamento agressivo, especialmente em época de acasalamento.



Figura 3 – Devido à proximidade filogenética, ocorre uma provável sobreposição de nicho ecológico do javali exótico com espécies de valles silvestres como catoito (*Felis tigris*) e queixada (*Tayassu pecari*) em seus ecossistemas, com consequente concorrência e mudança de hábitos alimentar dessa fauna nativa. Fernando Gonçalves (2015).



Figura 4 – O hábito de escavação (*rooting*) do solo pelos javalis pode resultar em diminuição da cobertura vegetal e desequilíbrio de compostos como fósforo, nitrogênio, magnésio, manganês e zinco (Figura 2), alterando a estrutura e a composição do solo. Parque Estadual de Vila Velha, 2017.

SAÚDE ÚNICA



Figura 5 – Os javalis servem de repasto para morcegos hematípteros. Imagens obtidas na mesma data por câmeras de disparo por movimento no Parque Estadual de Vila Velha, 2017.

Saúde animal e pública

Os javalis são reservatórios de grande número de carioneros e servem de repasto para morcegos hematípteros (Figura 5), podendo participar do ciclo epidemiológico de agentes virais, bacterianos e parasitários, prejudiciais à saúde de animais domésticos e de vida livre, e também do ser humano. Podem ainda percorrer grandes distâncias diariamente, sendo esse comportamento importante para a transmissão de agentes e o transporte de vetores de inúmeras doenças de importância para a saúde única. Algumas dessas doenças são: raiva, toxoplasmose, salmonelose¹⁰, leptospirose¹¹, brucelose e tuberculose¹², pneumonia enzootica¹³ e leptospirose¹⁴.

A ocorrência de toxoplasmose, importante protozoocenoza em seres humanos, pode ser relacionada à ingestão de carne malcozida e contaminada de javalis como hospedeiros intermediários¹⁵. Devido ao hábito de vida livre, os javalis podem estar expostos a diferentes fontes de água potável, entre elas a água contaminada, podendo apresentar infecções subclínicas e se comportar como reservatórios¹⁶. Filogeneticamente próximos aos suínos domésticos (*Sus scrofa domestica*), a circulação de patógenos entre esses suínos e os javalis merece atenção. A doença de Aujeszky, por exemplo, provoca grandes prejuízos econômicos à suinocultura, e o herpes-vírus causado já foi isolado em tecidos de javalis com sinais clínicos compatíveis, mostrando o papel desses animais como possíveis amplificadores da doença¹⁷. Acredita-se que os javalis estejam expostos também à pneumonia enzootica suína, caracterizada por alta mortalidade, resulto no crescimento dos animais e perdas econômicas, com fatores de risco e

manifestação clínica semelhantes aos dos suínos domésticos, podendo ser fontes de reinfecção para porcos domésticos e grandes comerciais¹⁸. A Instrução Normativa nº 52 do MAPA, de outubro de 2015, declara como zona livre de peste suína clássica todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, além dos estados da Bahia, de Sergipe, Acre, Roraima e Tocantins e alguns municípios do Amazonas, a preservação com o status sanitário de animais de produção tem sido foco de atenção no Brasil, pois a exportação de produto cárneo tem elevada importância econômica¹⁹.

Legislação para manejo e controle de javalis no Brasil

No ano de 2013, considerando as definições de fauna exótica invasora e fauna sinantrópica ocorridas pela Instrução Normativa nº 141/2006, foi publicada a Instrução Normativa nº 03/2013 do IBAMA, a fim de decretar a nocividade do javali e se posicionar sobre o seu manejo e controle. A lei autoriza o controle do javali de vida livre sem restrição de número de animais e época do ano. Para realização do manejo, é necessário que o controlador realize um cadastro junto ao IBAMA na categoria Manejo de Fauna Exótica Invasora. As atividades de manejo e controle dos javalis devem ser informadas à sede regional do Itama trimestralmente, por meio do preenchimento do "Relatório de manejo de espécies exóticas invasoras"²⁰.

A promulgação dessa instrução normativa acarretou na proibição do consumo, da distribuição e da comercialização dos produtos e subprodutos obtidos por meio do abate. Diversos métodos são considerados para o controle da espécie, como sistemas de captura viva, dispositivos de aferramento e exclusão, ou uso farmacológico para rastreamento e exclusão, ou uso de armas de fogo para o abate. É proibido o transporte do animal vivo, devendo-se realizar o abate no local da captura²¹.

Legislação oficialmente em novembro de 2017, o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javalis (*Sus scrofa*) no Brasil veio ao encontro do que propõe a Lei nº 5.197 de 1997, que dispõe sobre a proteção à fauna, a Lei nº 6.938 de 1981 para Política Nacional do Meio Ambiente, o Decreto nº 2.119 de 1998, que dispõe sobre Diversidade Biológica, e o Decreto nº 4.339 de 2002 para a Política Nacional da Biodiversidade. Publicadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Diário Oficial da União, a Portaria Interministerial nº 232 aprovou os objetivos gerais e específicos do plano, que contempla sete objetivos específicos e 78 ações a serem desenvolvidas de 2017 a 2021 em todo o território nacional. O Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javalis (*Sus scrofa*) no Brasil contém diversas visões sobre o tema e busca o cumprimento dos seguintes

objetivos: conter a expansão territorial e demográfica do javali no Brasil, a fim de mitigar as possíveis consequências ambientais, sociais e econômicas; desenvolver o conhecimento técnico-científico, conscientizar a sociedade para a presença dos javalis nos ecossistemas naturais, bem como priorizar a conservação da biodiversidade²².

A estratégia do Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javalis (*Sus scrofa*) contém também com a participação do Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV) para sua elaboração²³. Durante o Seminário de Nivelamento de Informações e Conhecimentos, a Comissão Nacional de Animais Selvagens (CNAS) do CFMV ressaltou a importância de que o manejo do javali seja realizado de maneira humanitária, com a possível realização de abate sanitário e seu uso como fonte de proteína animal²⁴.

Mau-tratos de cães e acidentes com armas de fogo

Um dos métodos de manejo questionado por associações de proteção e bem-estar animal é a utilização de cães para rastreamento dos javalis²⁵. Os cães, apesar de serem animais domésticos, também são fauna exótica no Brasil, e ao aderirem a mata podem preda animais da fauna nativa, como pássaros e roedores silvestres, contribuindo para a perda da biodiversidade²⁶. Circunstâncias que podem ser configuradas como mau-tratos aos cães de caça são noticiadas frequentemente na mídia desde a promulgação da Instrução Normativa nº 3 de 2013²⁷, como por exemplo a exposição dos cães aos javalis e outros animais silvestres que frequentemente acarreta escoriações e lacerações²⁸; a presença de cães em condições insalubres e com privação de água e alimento²⁹; e o estresse decorrente do transporte até o local onde será realizado o controle de javalis³⁰ (Figura 6). Cães de caça podem ser expostos à água e solo contaminados, bem como a vetores que transmitem doenças durante a atividade de caça, podendo adquirir leptospirose, toxoplasmose, hantavirose, giardíase, erlichiose, anisacitose, salmonelose, entre ou-

tras, o que pode reduzir a qualidade e expectativa de vida desses animais³¹.

Outro ponto de vista é o dos controladores, que consideram as normas para a realização do controle de javalis bacteriocidas, especialmente quando se trata de agricultores que necessitam mitigar os danos ocorridos em seus cultivos agrícolas³². A liberação da atividade de controle pode facilitar a ação de grupos criminalizados ou não no Brasil, que, além do javali, caçam espécies de animais nativos como capivaras³³, catoitos, queixadas e onças. A presença de grupos que realizam o controle do javali de forma irregular (sem autorização do IBAMA ou com licença venatória) é outra constante nesse cenário, dificultando as estratégias populacionais e de efetividade do programa por meio de dados que constam no "Relatório de manejo de espécies exóticas invasoras"³⁴. Outros de controladores de javalis cadastrados ou não ao IBAMA por dispositivos acidentais de armadilhas³⁵, dispuso acidental de armas³⁶, chocheiro de espingarda³⁷ ou de controladores confundidos com javalis³⁸ são notícias frequentes desde 2014 (Figura 7).

Alçada a esses fatos, há ainda a discussão sobre o bem-estar animal e a eutanásia (do grego *eu* = bom, verdadeiro e *thanasia* = morte) do javali, que podem ser questionadas dada a utilização de armas de fogo e arco e flecha para o seu abate na natureza³⁹.

Considerações finais

A ação antropocêntrica desordenada e criminoso culminou com a soltura, a introdução e o estabelecimento dos javalis nos seis biomas do território nacional, relacionado à presença da espécie em ecossistemas naturais como parques e reservas e modificados, como áreas de agricultura e pecuária. As medidas emergenciais de controle do javali deveriam ocorrer acompanhadas de educação continuada, para que os controladores compreendam que não se trata de atividade esportiva e ocasional, e ainda para que a população em geral seja esclarecida a respeito dos prós e contras do manejo dos javalis em território nacional.

Data	Número de cães	Mau-tratos sofridos
2013	62	Cães em condições de mau-tratos ⁴⁰ e vivendo em condições insalubres ⁴¹
2014	81	Privação de água, comida e espaço ⁴² , vivendo em ambientes insalubres ⁴³ , presença de animais apáticos e doentes ⁴⁴
2015	105	Animais doentes; privação de água, comida e espaço ⁴⁵ , vivendo em ambientes insalubres ⁴⁶ , com pouca ventilação e iluminação durante transporte ⁴⁷
2016	50	Animais feridos ⁴⁸ , amarrados em correntes, em condições insalubres ⁴⁹ ; privação de água e comida ⁵⁰ ; presença de cães magros e apáticos, com pouca ventilação durante transporte ⁵¹
2017	134	Privação de água, comida e espaço ⁵² , vivendo em ambientes insalubres ⁵³ ; com pouca ventilação e iluminação durante transporte ⁵⁴ ; presença de animais apáticos e doentes ⁵⁵ ; cães amarrados, fogueados à caça exaustiva ⁵⁶

Figura 6 – Mau-tratos registrados anualmente em cães de caça após a publicação da Instrução Normativa nº 3 de 31 de janeiro de 2013 do IBAMA.

APÊNDICE 3: FOTOS DO PROJETO DE PESQUISA INSTITULADO: JAVALIS COMO SENTINELAS EM SAÚDE ÚNICA.



Figura 1 e 2: Javalis abatidos humanitariamente por controladores participantes do projeto “javalis como sentinelas em saúde única”, na cidade de Aporé – Goiás.



Figura 3: Coleta de sangue por punção intracardíaca após o abate do javali.



Figura 4: Verificação da idade do javali baseado na cronologia dentária.



Figura 5: Coleta de sangue dos controladores de javalis na Regional de Saúde na cidade de Ponta Grossa/Paraná.



Figura 6: Processamento das amostras de sangue de javalis, cães de caça e caçadores no laboratório NUPEZO da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Botucatu/SP.

4. VITA

Fernanda Pistori Machado é médica veterinária formada no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE) e possui especialidade em Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais pelo Centro de Ensino e Qualificação Superior (EQUALIS).