

Análise das lesões promovidas por armas de ar comprimido em aves silvestres no nordeste do Brasil

L.T.R. da Silva^a, N.C.T. dos Santos^b, Y.M. Valença^b, T.C. Barros e Silva^b,
N.L.G. da Silva^b, F.G. Maschka^b, A.A.F. Oliveira^{a,*}

^a Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

^b Centro de Triagem de Animais Silvestres Tangará (CETAS-Tangará), Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: andreafo@hotmail.com.

Recebido em 18/11/2019; Revisado em 26/03/2020; Aceito em 27/03/2020

Resumo

Objetivou-se avaliar os traumas ocasionados por armas de ar comprimido em aves silvestres procedentes do Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - Tangará) localizado em Recife, Pernambuco, Brasil. Foram analisadas 25 aves silvestres com lesões sugestivas de projétil balístico. As lesões foram fotodocumentadas, caracterizadas externamente de forma comparada à traumatologia humana quanto ao seu aspecto macroscópico, qualificadas quanto à natureza em leves, graves ou lesões corporais seguidas de morte. Das espécies analisadas, destacou-se *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó), correspondendo a 60,0% (15/25) das aves examinadas. Na caracterização macroscópica das lesões, 96,0% (24/25) das aves apresentavam lesões perfurocontusas compatíveis com projétil balístico. Associada a elas, foi evidenciada a presença de lesões contusas: hematomas e fraturas em 50,0% (12/24) das aves analisadas, unicamente hematomas em 29,2% (7/24) e fraturas em 20,8% (5/24). Quanto à natureza das lesões, 48,0% (12/25) das aves apresentaram lesões classificadas em graves, 44,0% (11/25) leves e 8,0% (2/25) em lesão corporal seguida de morte. Em uma avaliação posterior, foi constatado o óbito em 56,0% (14/25) das aves durante ou pós-tratamento e 44,0% (11/25) receberam alta clínica. Porém, desse efetivo, 36,4% (4/11) apresentaram comprometimento de funções e 63,6% (7/11) estavam aptas a retornarem para a natureza. O número de óbitos e aves com comprometimento de funções correspondeu a 72,0% (18/25). Deste modo, infere-se que lesões promovidas em aves silvestres por armas de ar comprimido são consideradas graves, pois, além de promoverem a incapacidade dos animais em retornarem a natureza, podem determinar o óbito imediato.

Palavras-Chave: caça esportiva, medicina veterinária legal, maus-tratos, projétil.

Abstract

This study aimed to evaluate the trauma caused by compressed air weapons in wild birds at the Wild Animal Screening Center (CETAS – Tangará) in Recife, Pernambuco, Brazil. Twenty-five wild birds with suggestive air weapons injuries were analyzed and photo-documented. These were externally characterized based on macroscopic aspects and qualified as mild, severe, or bodily injury followed by death. The species *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó) was the most affected, corresponding to 60.0% (15/25) of the analyzed birds. On macroscopic characterization, 96.0% (24/25) of the birds presented with injuries compatible with those due to gunshots from air weapons. The presence of blunt injuries was evidenced to be associated with these: bruises and fractures in 50.0% (12/24) of the birds analyzed; only bruises in 29.2% (7/24) and only fractures in 20.8% (5/24). Regarding the nature of the injury, 48.0% (12/25) of the birds presented with severe injuries, 44.0% (11/25) with mild injuries, and 8.0% (2/25) with bodily injury followed by death. In a subsequent evaluation of these birds, 56.0% (14/25) died during or after treatment, and 44.0% (11/25) had medical release; however, 36.4% (4/11) of these presented with some type of mutilation, and 63.3% (7/11) were able to return to nature. The number of deaths and birds with impaired functions corresponded to 72.0% (18/25). Thus, it is inferred that injuries promoted in wild birds by compressed air weapons are considered serious, because, in addition to promoting the animals' inability to return to nature, they can determine immediate death.

Keywords: sport hunting, veterinary forensics, animal cruelty, bullet.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma rica avifauna reconhecida mundialmente, com ocorrência de 1.919 espécies de acordo com o último estudo do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos [1]. Entretanto, inúmeros fatores ameaçam as populações de aves, tais como a degradação do habitat, tráfico e caça ilegal [2].

A caça de animais silvestres no país é legalmente proibida [3]. No entanto, essa prática ocorre sob a alegação de diversos propósitos: alimentação, criação em cativeiro, venda em mercados públicos, uso religioso, uso medicinal e controle ambiental [4].

Quando se trata de aves de rapina, a caça é realizada principalmente para evitar predação de animais domésticos, como forma irregular de controle. Utilizam-se geralmente armas de fogo [2] ou de ar comprimido com munição de chumbo para abater os animais [5].

A venda de armas de ar comprimido é liberada no país [6,7], embora existam diversos estudos que caracterizam esse tipo de arma como perigosa, com poder lesivo considerável para humanos e animais [8-11], além do fato de as munições promoverem a contaminação ambiental e intoxicação de animais por componentes presentes nelas [5,12,13].

A análise de lesões ocasionadas por projéteis requer uma atenção especial por parte dos patologistas veterinários, principalmente no que se refere ao componente médico-legal que pode estar relacionado.

Tais lesões comumente são letais ou culminam com a eutanásia do animal [14]. Tipicamente essas

lesões são caracterizadas como lesões perfurocontusas com algumas variações a depender da distância do disparo [15].

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os traumas ocasionados por armas de ar comprimido em aves silvestres abrigadas no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS-Tangará) localizado em Recife, Pernambuco, Brasil, sendo esse o primeiro relato no Brasil sobre o impacto clínico-patológico em aves silvestres vítimas de armas de ar comprimido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Animais

Foram analisadas 25 aves de nove espécies distintas, que apresentavam lesões sugestivas de terem sido produzidas por projétil balístico disparado por arma de ar comprimido (Tabela 1). As aves procederam de apreensões, resgates ou entrega aos órgãos responsáveis e, posteriormente, elas foram encaminhadas ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - Tangará), localizado na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil.

Tabela 1. Lista de aves analisadas de acordo com a família, espécie, nome vulgar, número de espécimes e *status* de conservação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Número	Status de conservação*
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	15	Não preocupante
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	Suindara	3	Não preocupante
Strigidae	<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	1	Não preocupante
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	1	Não preocupante
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará	1	Não preocupante
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Gavião-pedrês	1	Não preocupante
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavião-cauda-curta	1	Não preocupante
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Savacu	1	Não preocupante
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	1	Não preocupante
Total:	-	-	25	-

* De acordo com a *Red list* (www.iucnredlist.org).

2.2 Análise das Lesões

2.2.1 Caracterização das Lesões

As aves com lesões sugestivas da ação de projétil balístico foram inicialmente fotodocumentadas e submetidas à avaliação externa sob o aspecto

macroscópico, com base na traumatologia forense comparada [15,16]. Posteriormente, elas se submeteram a exames radiográficos, quando necessário.

A avaliação quanto à natureza da lesão baseou-se na classificação comparativa, de acordo com o disposto no artigo 129 do Código Penal Brasileiro [17], que subdivide as lesões corporais em leves (quando excluída

a possibilidade de lesões moderadas, graves ou lesões corporais seguidas de morte); moderadas (risco de morte, fraqueza permanente (membro, comprometimento parcial de órgãos dos sentidos ou funções dos órgãos); graves (amputação ou perda de membros, comprometimento severo/total de órgãos dos sentidos ou funções dos órgãos, deformidade permanente) e lesões corporais seguidas de morte.

Quando confirmada a presença de munições nos tecidos/órgãos, pela análise radiográfica, as aves submeteram-se a procedimento cirúrgico para a retirada dos projéteis, utilizando-se os anestésicos Cetamina e Midazolam nas doses de 10 mg/kg e 0,2 mg/kg (IM), respectivamente, de acordo com protocolo previamente estabelecido [18].

2.2.2 Análise estatística

Para análise das lesões caracterizadas, utilizou-se as frequências absolutas e relativas [19].

2.2.3 Aspectos éticos

O trabalho em questão obteve aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Licença nº 039/2015),

bem como autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) (Licença nº 47475-1). O estudo foi executado respeitando-se as medidas de proteção e minimização de desconfortos e riscos previsíveis aos animais, assim como os dados e materiais obtidos dos animais foram preservados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de aves analisadas, com base na caracterização macroscópica das lesões, 96,0% (24/25) apresentavam lesões perfurocontusas compatíveis com projétil balístico (Figura 1). Em apenas uma ave (*Nycticorax nycticorax*) não foi identificada externamente esse tipo de lesão. Porém, o animal apresentava o projétil alojado em tecido subcutâneo, encontrado durante o exame clínico. A ausência de cicatrizes externas evidencia a presença de lesão antiga. O projétil foi retirado cirurgicamente (Figura 2).

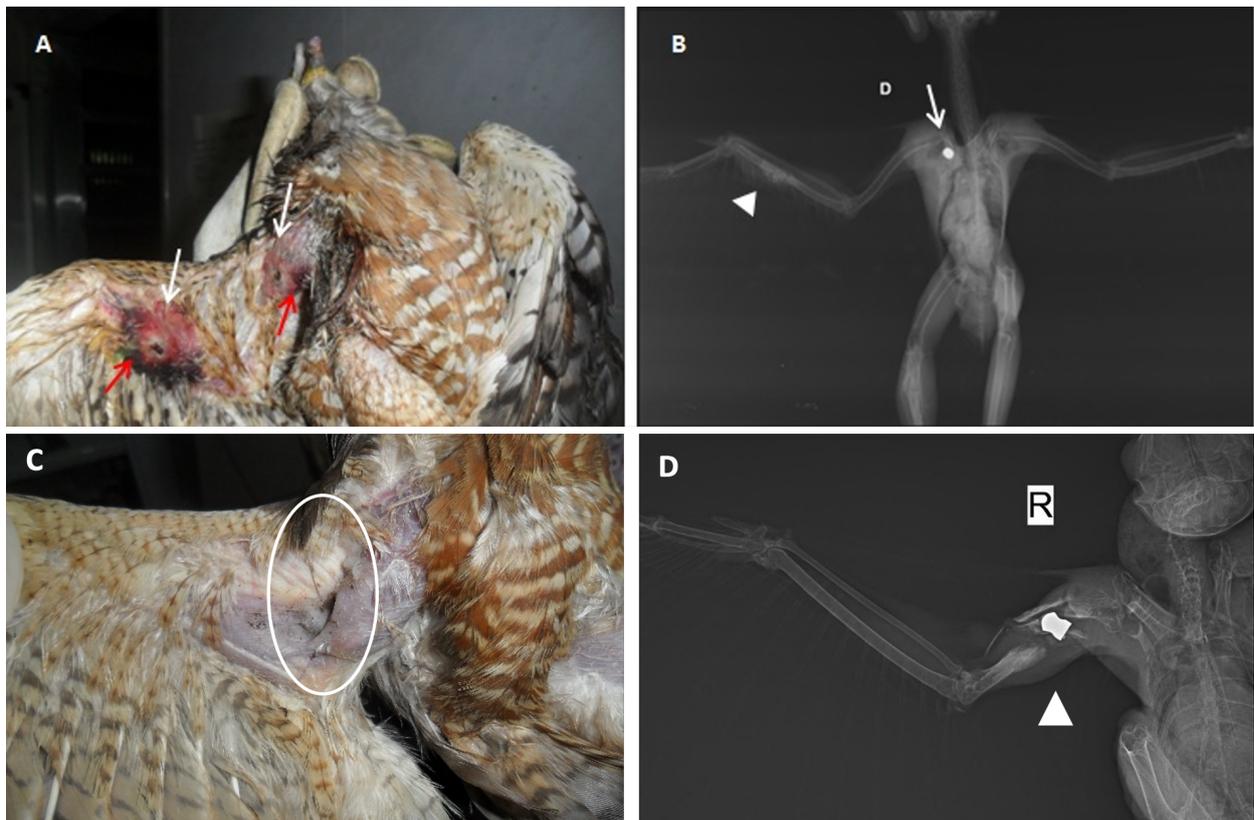


Figura 1. Dois espécimes de *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó). (A) Espécime 1. Duas lesões perfurocontusas de entrada (setas brancas) localizadas em asa direita, presença de sufusões hemorrágicas adjacentes (setas vermelhas). (B) Fratura em ulna (cabeça de seta), projétil alojado no músculo peitoral (seta branca). (C) Espécime 2. Fratura em asa direita (círculo). (D) Fratura cominutiva em úmero direito, com presença de projétil do tipo *domed* no local (cabeça de seta).

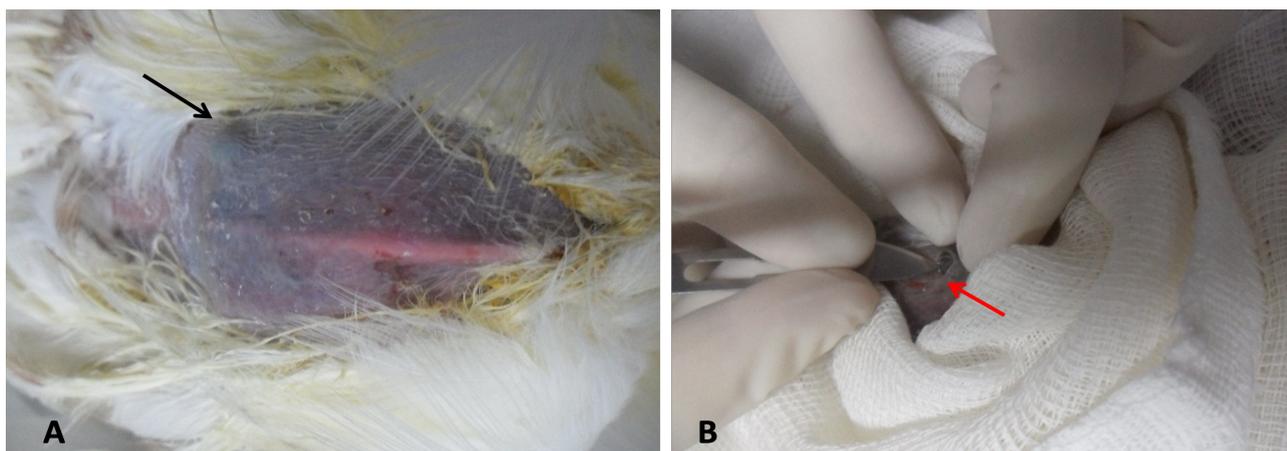


Figura 2. *Nycticorax nycticorax* (Savacu). (A) Projétil alojado em tecido subcutâneo do músculo peitoral. (B) Retirada cirúrgica do projétil balístico.

Projéteis disparados por armas em geral possuem um mecanismo de ação que promove a perfuração e contusão do tecido ao mesmo tempo [13,15], traduzindo-se na forma de lesão perfurocontusa. Neste estudo, das aves com lesões sugestivas de terem sido alvejadas por projéteis em 96,0% dos casos, foi possível classificar a lesão em perfurocontusa, sendo essas lesões primárias, geradas pela entrada do projétil nos tecidos. Foi possível observar em algumas aves a presença de sufusão hemorrágica ocasionada pela ruptura de vasos localizados na periferia da lesão [15].

Em uma ave, a lesão já estava cicatrizada e neste caso em particular, torna-se difícil durante o processo de avaliação pericial a caracterização da lesão na avaliação macroscópica externa. No entanto, o projétil foi localizado alojado na ave pela palpação, o que permitiu considerá-la no presente estudo. Nesses casos, mesmo quando o projétil é encontrado manualmente, a avaliação radiográfica é de suma importância, permitindo localizar outros projéteis que estejam na musculatura.

Além das lesões perfurocontusas, foram evidenciadas lesões contusas associadas em 96,0% (24/25) das aves. Excluindo-se a ave cuja lesão já estava cicatrizada, foram observados hematomas e fraturas em 50,0% (12/24), somente hematomas em 29,2% (7/24) e somente fraturas em 20,8% (5/24) das aves analisadas. Considerando o total de aves analisadas, constatou-se também a presença de lesões de ordem mista em 8,0% (2/25) destas, atribuídas a maus tratos, especificamente em espécimes de *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira) e *Nycticorax nycticorax* (Savacu).

As lesões contusas, especificamente hematomas e fraturas foram comuns. Essas lesões provavelmente foram originadas de forma secundária, seja pela ação primária do projétil, ou pelo trauma ocasionado na queda do

animal que, quando alvejado em voo, pode perder altitude e cair no solo, gerando traumas adicionais. A gravidade dos traumas determinou a morte quase imediata de duas aves: uma coruja Suindara (*Tyto furcata*) e um Gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*). Isso demonstra que, mesmo sendo consideradas armas de baixa velocidade, elas podem determinar lesões graves e óbito nesses animais.

A análise de lesões traumáticas ocasionadas por projéteis deve ser associada à utilização de ferramentas valiosas como exames de imagem (radiografia e quando disponível, tomografia computadorizada). Os exames de imagem auxiliam a condução da perícia médico veterinária, transmitindo informações valiosas ao patologista forense, como por exemplo, a localização do projétil e trajeto. No entanto, nem sempre há a possibilidade de utilização dessas ferramentas, dificultando uma análise imediata dos casos.

O maior alvo da ação dos projéteis foram aves da família Accipitridae, representada por três espécies: *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó), *Buteo nitidus* (Gavião-pedrês) e *Buteo brachyurus* (Gavião-cauda-curta). Em relação às espécies, 60,0% (15/25) das lesões foram evidenciadas *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó). Doze por cento (12,0%) (3/25) em aves da espécie *Tyto furcata* (Suindara) e 4,0% (1/25) para cada um dos integrantes das espécies *Asio clamator* (Coruja-orelhuda), *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira), *Caracara plancus* (Carcará), *Buteo nitidus* (Gavião-pedrês), *Buteo brachyurus* (Gavião-cauda-curta), *Nycticorax nycticorax* (Savacu) e *Egretta thula* (Garça-branca-pequena).

Seis aves foram submetidas a procedimentos cirúrgicos e dez projéteis foram recuperados delas: seis do tipo cabeça arredondada (*Domed* 6mm), dois de cabeça

arredondada (*Domed* 4.5 mm), um cabeça chata (*Match* 5mm) e um do tipo esférico (*Round* 3 mm) (Figura 3).

O maior número de projéteis encontrados em um único animal foi verificado em uma Suindara (*Tyto furcata*), sendo encontrados três projéteis localizados nas regiões do tibiotarso esquerdo, músculo peitoral e tecido subcutâneo dorsal.

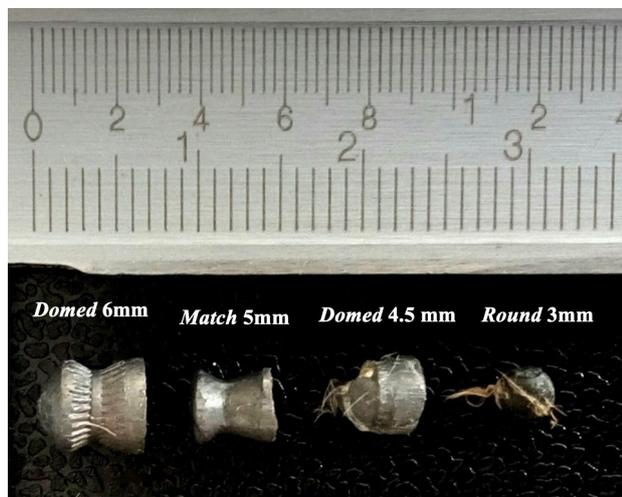


Figura 3. Projéteis recuperados em aves silvestres, dispostos de acordo com o calibre.

De acordo com os resultados obtidos constatou-se que espécies da família Accipitridae foram as mais acometidas. Estudo realizado nos mercados públicos do Ceará [2] investigou tipos comuns de caça a animais silvestres, sendo espécies da família Accipitridae juntamente com espécies de Falconiformes mencionadas como frequentemente caçadas, especificamente *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó) (Accipitridae), *Buteo nitidus* (Gavião-pedrês) (Accipitridae) e *Caracara plancus* (Carcará) (Falconidae). Quando perguntada a motivação para caça dessas espécies, os autores obtiveram a resposta que a caça é realizada com o objetivo de evitar predação de animais domésticos, como patos e gansos e passeriformes em gaiolas.

Por sua vez, em outro estudo no estado de Sergipe [20] sobre repulsa às aves no meio urbano e rural, foi demonstrado que as corujas *Tyto furcata* (Suindara) e *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira) causam maior aversão, por terem um aspecto desagradável e serem consideradas prenúncio de morte ou evento ruim, segundo a crença popular. Esses estudos corroboram os resultados do presente trabalho, pois listam as mesmas espécies-alvo: *Rupornis magnirostris* (Gavião-carijó) e *Tyto furcata* (Suindara).

Os motivos acima citados talvez sejam as principais causas de essas aves serem frequentemente alvejadas por arma de fogo ou de ar comprimido. No entanto, a caça esportiva também ocorre, embora seja proibida no país pela Lei nº 5.197 [3]. O impacto determinado pelo uso de armas de ar comprimido ou armas de fogo ultrapassam a morte ou mutilação de animais, porque causam também a

contaminação do meio ambiente pelo chumbo dos projéteis, consistindo em um grande problema para vários países, inclusive o Brasil [5,12,13, 21, 22].

Projéteis deflagrados em áreas abertas promovem intoxicação de aves com hábito de geofagia. O metal é dissolvido lentamente no meio ácido do proventrículo, causando o plumbismo [5].

Rapinantes se intoxicam geralmente pela ingestão do metal presente em projéteis alojados nas presas [23], pois nas aves que são vítimas comumente o plumbismo não ocorre, visto que a maioria das lesões está presente na musculatura ou no tecido subcutâneo, que não possui o meio ácido suficiente para a dissolução do projétil. No entanto, caso o local seja vascularizado, estiver inflamado ou infeccionado, a intoxicação pode ocorrer [13].

Anatomicamente, as lesões mais observadas neste estudo foram em asas (68,0% - 17/25), peito (12,0% - 3/25), asa/peito (8,0% - 2/25), membro posterior (4,0% - 1/25), asa/ membro posterior (4,0% - 1/25) e peito/costas (4,0% - 1/25). Nenhum animal deste estudo apresentou sinais de plumbismo e os projéteis identificados manualmente ou radiograficamente foram retirados cirurgicamente para evitar uma possível intoxicação. Todas as aves, exceto o Savacu (*Nycticorax nycticorax*), apresentavam lesões recentes. Então justifica-se a ausência de sinais de plumbismo, uma vez que a intoxicação quando ocorre é crônica.

As armas de ar comprimido são consideradas armas de baixa velocidade, principalmente por não possuírem um componente explosivo [8,9]. No entanto, essas armas promovem danos severos que podem variar de acordo com o tecido atingido [24]. Ferimentos adicionais à perfuração ocasionada pela munição são comuns. Lesões contusas, como hematomas, fraturas e fragmentação óssea podem agravar o quadro [8,13], conforme constatado neste estudo.

Segundo os artigos nº 17 e 18 da Lei nº 10.826/2003 [7], armas de pressão podem ser comercializadas para maiores de 21 anos, sendo o calibre máximo permitido de 6mm. Essas armas e munições são encontradas na internet para venda, sendo facilmente compradas sem a necessária comprovação de idade. Neste estudo não foram encontrados projéteis de calibre superior a 6 mm, ou seja, todas as armas podem ter sido compradas legalmente.

A natureza das lesões foi avaliada a partir do comprometimento orgânico (temporário ou permanente; parcial ou total), capacidade de recuperação do animal e letalidade, quando se identificou se a lesão produzida pelo(s) projétil(s) determinou o óbito do animal. Diante disso, constatou-se que 48,0% (12/25) das aves apresentaram lesões graves, 44,0% (11/25) apresentaram lesões classificadas como leves e 8,0% (2/25), lesões corporais seguidas de morte.

Com base no artigo 129 do Código Penal Brasileiro, foi proposta a classificação comparativa,

considerando os postulados da medicina legal humana e as lesões corporais evidenciadas nas aves deste estudo. A lesão corporal caracteriza-se pelo comprometimento da integridade física ou saúde da pessoa ou organismo, atribuída a ato ilícito de forma culposa ou dolosa [15]. Dessa forma, constatou-se neste estudo a predominância de lesões caracterizadas como graves, visto que ocorreu amputação ou perda de membros, comprometimento severo/total de órgãos dos sentidos ou funções dos órgãos e deformidades permanentes.

Após a coleta de todos os dados, confirmou-se o óbito de 56,0% (14/25) das aves durante ou pós-tratamento e 44,0% (11/25) das aves receberam alta clínica. Dessas últimas, 36,4% (4/11) apresentaram comprometimento permanente das funções (perda da capacidade de voo, amputações, entre outros), não podendo retornar à natureza, restando 63,6% das aves (7/11) classificadas como aptas para soltura.

No entanto, ao analisarmos o número de óbitos e de aves com comprometimento de funções (inaptas a retornarem a natureza), que corresponderam a 72% (18/25), percebemos a ação devastadora dos projéteis na fauna silvestre, precisamente nas aves, refletindo diretamente nesses números. Dessa forma, dentre as aves alvejadas, apenas 28% (7/25) foram consideradas aptas para soltura e re-introdução no ambiente natural.

O real motivo para que as aves fossem vítimas dos traumas ocasionados por armas de ar comprimido não pôde ser determinado com precisão. Mas, seja pela índole de promover maus-tratos, por repulsa ou caça esportiva, o uso dessas armas deve ser reavaliado, uma vez que elas possuem potencial danoso também para humanos, muito embora sejam tecnicamente inadequadas para propósitos homicidas [10,11]. Todavia, já foram relatados casos de morte humana no Reino Unido por armas de ar comprimido. Entre 2004 e 2005, metade das 22.000 injúrias registradas naquela nação foi promovida por armas de ar comprimido [9].

No Brasil não existem dados robustos sobre a comercialização informal de armas de fogo e armas de ar comprimido em transações nacionais e internacionais [25,26]. De forma geral, existe um aumento na procura de armas. Em 2015 a Polícia Federal possuía 650.464 registros ativos, sendo 135.654 registros de colecionadores, atiradores e caçadores registrados junto ao Exército [27].

4. CONCLUSÕES

Lesões promovidas em aves silvestres por armas de ar comprimido são consideradas graves, porque podem causar o óbito imediato deles ou os incapacitar para retornarem a natureza. Dessa forma, considera-se importante que haja um maior rigor na fiscalização

destinada à aquisição desse tipo de arma, bem como na aplicação da legislação relacionada a crimes ambientais.

FINANCIAMENTO

Este trabalho foi executado sob financiamento da CAPES (AUXPE-Pró-Forenses 3358/2014 – Processo: 23038.007078/2014-37).

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão dos recursos necessários ao desenvolvimento deste trabalho e à Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (CPRH-PE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1], V.Q. Piacentini; A. Aleixo; C.E. Agne; G.N. Maurício; J.F. Pacheco; G.A. Bravo; G.R.R Brito; L.N. Naka; F. Olmos; S. Posso; L.F. Silveira; G.S. Betini; E. Carrano; I. Franz; A.C. Lees; L.M. Lima; D. Pioli; F. Schunck; F.R. do Amaral; G.A. Bencke; M. Cohn-Haft; L.F.A. Figueiredo; F.C. Straube; E. Cesari. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. *Braz. J. Ornithol.* **23**: 91–298 (2015).
- [2] H. Fernandes-Ferreira; S. V. Mendonça; C. Albano; F.S. Ferreira; R.R.N. Alves. Hunting, use and conservation of birds in Northeast Brazil. *Biodiversity Conserv.* **21**: 221–244 (2012).
- [3] Brasil. Lei Federal Nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Lei de Proteção a Fauna. República Federativa do Brasil (1967).
- [4] R.R.N. Alves; R.C.L. Leite; W.M.S. Souto; D.M.M. Bezerra; A. Loures-Ribeiro. Ethno-ornithology and conservation of wild birds in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. *J. Ethnobiol. and Ethnomed.* **9**: 14 (2013).
- [5] R.A Lau. Caça Esportiva e os efeitos do Chumbo nas Aves do Sul do Brasil. *Oecol. Aust.* **20**: 417-424 (2016).
- [6] BRASIL. Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas - Sinarm, define crimes e dá outras providências. República Federativa do Brasil (2003).
- [7] Brasil. Decreto nº 9.493 de 05 de setembro de 2018. Aprova o Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados. República Federativa do Brasil (2018).
- [8] M. Merck. *Veterinary Forensics*. Wiley-Blackwell, United State of America (2007) 368p.

- [9] R.M. Bruce-Chwatt. Air gun wounding and current UK laws controlling air weapons. *J. Forensic Leg. Med.* **17**: 123–126 (2010).
- [10] G. Wightman; J. Beard; R. Allison. An investigation into the behaviour of air rifle pellets in ballistic gel and their interaction with bone. *Forensic Sci. Int.* **200**: 41–49 (2010).
- [11] V.R. Hallikeri; H. Gouda.; S.A. Kadagoudar. Country made scare gun vs. air gun—A comparative study of terminal ballistics using gelatine blocks. *Forensic Sci. Int.* **214**: 148–151 (2012).
- [12] D. Nam; D. Lee. Mortality factors and lead contamination of wild birds from Korea. *Environ. Monit. Assess.* **178**: 161-169 (2011).
- [13] E.E.B. LaDouceur; R. Kagan; M. Scanlan; T. Viner. Chronically embedded Lead projectiles in Wildlife: A Case Series Investigating the Potential for Lead toxicosis. *J. Zoo Wildlife Med.* **46**: 438–442 (2015).
- [14] N. Bradley-Siemens; A.I. Brower. Veterinary forensics: firearms and investigation of projectile injury. *Vet. Pathol.*, **53**: 988–1000 (2016).
- [15] G.V. França. *Medicina Legal*. Guanabara Koogan, Brasil (2015) 48-57.
- [16] T.M. Tremori; L.M. Ribas; M.R.R. Massad; S.T.J. Reis; A.C.F. Pinto; N.S. Rocha. Classificação comparada das lesões de ordem mecânica segundo a traumatologia forense no exame de corpo de delito em animais. *Rev. Bras. Crimin.* **7**: 20-25 (2018).
- [17] Brasil. Código Penal. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas (2017).
- [18] J.W. Carpenter. *Formulário de Animais Exóticos*. Medvet, Brasil (2010) 576p.
- [19] I.B.M. Sampaio. *Estatística aplicada à experimentação animal*. Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, Brasil (1998) 221p.
- [20] C. Silva; T.L. Silva; B.L.A. White. Aversão a espécies de aves por moradores da Zona Urbana e Rural do Município de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Rev. Etnobiol.* **15**: 5-15 (2017).
- [21] R. Guitart; M. Sachana; F. Caloni; S. Croubels; V. Vandenbroucke; P. Berny. Animal poisoning in Europe. Part 3: Wildlife. *The Vet. J.* **183**: 260–265 (2010).
- [22] L.T.R. Silva; E.F. Oliveira Filho; T.H. Kunst; V.P. M. Rolim; J.S.A. Silva; R.F.S. Regueira; A.P.S. Paim; P.C. Soares; A.A.F. Oliveira. Heavy Metal Concentrations in Free-Living Southern Caracaras (*Caracara plancus*) in the Northeast Region of Brazil. *Acta Sci. Vet.* **45**: 1508 (2017).
- [23] I.J. Fisher; D.J. Pain; V.G. Thomas. A review of lead poisoning from ammunition sources in terrestrial birds. *Biol. Conserv.* **131**: 421-432 (2006).
- [24] P.K. Stefanopoulos; G.F. Hadjigeorgiou; K. Filippakis; D. Gyftokostas. Gunshot wounds: A review of ballistics related to penetrating trauma. *J. Acute Dis.* **178**: 185 (2014).
- [25] R.C. Fernandes. *Brasil: as armas e as vítimas*. 7Letras, Brasil (2005) 295p.
- [26] C.L. Loyola Filho. Estatuto do desarmamento: novas possibilidades de flexibilização na concessão da posse de arma de fogo a civis para garantia ao direito de defesa. *Monografia (Graduação)*, Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais, Centro Universitário de Brasília (2018).
- [27] FBSP - Fórum Brasileiro de Segurança Pública. *Anuário brasileiro de segurança pública* 2016, Brasil (2016) 48-49.