

Artículo



MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE DA CAATINGA DO RIO GRANDE DO NORTE, NORDESTE DO BRASIL

Paulo H. Marinho, Daniel Bezerra, Marina Antongiovanni,
Carlos R. Fonseca e Eduardo M. Venticinque

Programa de Pós-graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Lagoa Nova, Natal, RN, Brasil [Correspondência: Paulo H. Marinho <phdmarinho2@gmail.com>]

RESUMO. Mamíferos de médio e grande porte são especialmente afetados pela caça e perda de habitat, ao mesmo tempo que desempenham importantes funções no ecossistema. O conhecimento sobre esse grupo na Caatinga, a floresta tropical sazonalmente seca do nordeste do Brasil, contudo, ainda é escasso. Neste trabalho realizamos o primeiro levantamento sistemático de mamíferos de médio e grande porte no estado do Rio Grande do Norte, através de armadilhamento fotográfico em 188 pontos distribuídos em 10 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. Com um esforço amostral de 7271 câmeras-dias, obtivemos 1607 registros de 14 espécies nativas, distribuídas em seis ordens e 10 famílias: oito espécies da ordem Carnivora, duas espécies da ordem Cingulata, e uma espécie para cada uma das demais ordens (Artiodactyla, Didelphimorphia, Pilosa e Primates). A riqueza encontrada representa 31% das 45 espécies de mamíferos de médio e grande porte que ocorrem na Caatinga, e 50% das espécies deste grupo registradas no domínio da Caatinga ao norte do Rio São Francisco, ampliando significativamente o conhecimento sobre o grupo na região. Entre as espécies registradas estão três felinos ameaçados de extinção, incluindo um grande predador de topo (*Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Puma concolor*). O baixo número de registros de algumas espécies e a ausência de outras indicam o estado crítico da mastofauna do estado e sugerem a importância e urgência do estabelecimento de novas unidades de conservação na Caatinga do Rio Grande do Norte.

ABSTRACT. Medium to large-sized mammals from the Caatinga of the Rio Grande do Norte, in Northeast Brazil. Medium to large-sized mammals are the most affected by habitat loss and hunting, while at the same time playing important roles in the ecosystem. The knowledge about this group in the Caatinga, the dry tropical forest of northeastern Brazil, however, is still scarce. In this study, we carried out the first systematic survey of medium to large-sized mammals in the Rio Grande do Norte state, with camera traps installed in 188 points distributed in 10 priority areas for the conservation of the Caatinga biodiversity. With a sampling effort of 7271 camera-days, we obtained 1607 records of 14 native medium to large-sized mammals, distributed in six orders and 10 families: eight species of the order Carnivora, two species of the order Cingulata, and one species for each of the other orders (Artiodactyla, Didelphimorphia, Pilosa e Primates). The richness recorded represents a third of the 45 large and medium-sized mammal species found in the Caatinga, and half of the large and medium-sized mammal species recorded in northern Caatinga dominium, significantly increasing the knowledge about the group in the region. Among the recorded species are three threatened felids, including a large top predator (*Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi*, and *Puma concolor*). The low number of records of some

species and the absence of others indicate the critical status of the mammal fauna in the state and highlight the importance and urgency of the creation of new protected areas in the Caatinga of the Rio Grande do Norte.

Palavras chave: armadilha fotográfica, conservação da biodiversidade, espécies ameaçadas, floresta tropical sazonalmente seca, riqueza de espécies.

Key words: biodiversity conservation, camera trap, seasonally dry tropical forest, species richness, threatened species.

INTRODUÇÃO

O conhecimento regional sobre a presença e distribuição das espécies é essencial para planejar e avaliar estratégias de conservação da biodiversidade (Tobler et al. 2008). Esse tipo de informação ajuda a definir a distribuição espacial das espécies, monitorar a diversidade ao longo do espaço e do tempo e avaliar o impacto de atividades humanas sobre as espécies vulneráveis (Tobler et al. 2008; Cheyne et al. 2016; Rosas-Ribeiro et al. 2017). Mamíferos de médio e grande porte (> 1 kg; e.g. Chiarello 1999) são especialmente afetados por ameaças como a caça e a perda e fragmentação dos seus habitats, uma vez que apresentam baixas densidade e fecundidade, e geralmente elevados requerimentos tróficos e de área de vida (Chiarello 1999; Cardillo et al. 2005; Peres 2001). Ao mesmo tempo, esses grandes vertebrados são responsáveis por importantes funções e serviços ecossistêmicos, como o controle de populações de herbívoros, a modulação do ciclo de nutrientes através do consumo da biomassa vegetal e a dispersão de sementes grandes (Chiarello 1999; Terborgh et al. 2001; Cardillo et al. 2005; Galetti & Dirzo 2013; Sobral et al. 2017). Além disso, muitas vezes mamíferos de médio e grande porte, devido a questões éticas, estéticas e culturais, são importantes espécies guarda-chuva ou bandeira em ações de conservação (Linnell et al. 2000).

As florestas tropicais secas abrigam uma relevante diversidade de mamíferos e estão entre os ecossistemas tropicais mais ameaçados e pouco protegidos do mundo (Banda et al. 2016). A Caatinga, localizada no nordeste do Brasil, é a maior floresta tropical seca das Américas

(Banda et al. 2016) e já foi considerada uma das 37 grandes regiões selvagens do planeta (Mittermeier et al. 2002). Apesar do déficit histórico de estudos (Santos et al. 2011), uma revisão recente evidencia que a Caatinga abriga uma elevada diversidade de animais e plantas (Silva et al. 2017a). Por outro lado, 45.5% da sua cobertura vegetal original já foi perdida (MMA 2016a) e áreas integralmente protegidas cobrem menos de 2% do seu território (Fonseca et al. 2017). Além disso, os fragmentos de Caatinga remanescentes, embora relativamente conectados (Antongiovanni et al. 2018), encontram-se sob forte distúrbio antrópico crônico, resultado de atividades como a criação extensiva de rebanhos, a retirada de madeira e a caça ilegal (Alves et al. 2016; Marinho et al. 2016; Ribeiro et al. 2015), todas amplamente praticadas por uma população humana de 28.6 milhões de habitantes (Silva et al. 2017b). E todas essas ameaças devem ser agravadas pela intensificação na aridez da região resultante das mudanças climáticas (Seddon et al. 2016).

A Caatinga abriga 183 espécies de mamíferos, sendo 11 delas endêmicas e 45 de médio e grande porte (Carmignotto & Astúa 2017). Embora o número de inventários e investigações ecológicas tenha crescido nos últimos anos, especialmente com a disseminação de técnicas como o armadilhamento fotográfico (e.g. Dias & Bocchiglieri 2016; Delciellos 2016; Astete et al. 2017), uma grande porção desse bioma brasileiro permanece desconhecida ou subamostrada (Santos et al. 2011; Albuquerque et al. 2012). Ao comportamento elusivo, hábitos noturnos e baixas densidades, que contribuem para o desconhecimento dos mamíferos na região, soma-se o historicamente baixo investimento

em pesquisa (Santos et al. 2011) e a visão inicial equivocada de que a mastofauna da Caatinga seria depauperada (Mares et al. 1981).

No estado do Rio Grande do Norte, extremo nordeste do Brasil e limite da distribuição de muitas espécies, a lacuna de conhecimento sobre mamíferos é ainda mais evidente (Brito et al. 2009; Feijó & Langguth 2013), indo de marsupiais (Melo & Sponchiado 2012) até médios e grandes mamíferos (Feijó & Langguth 2013). A lacuna para quirópteros era igualmente grande até levantamentos recentes (e.g. Vargas-Mena et al. 2018). Diferente dos estados vizinhos, o Rio Grande do Norte não foi visitado por expedições históricas, que realizadas a partir do século XVII impulsionaram o conhecimento sobre mamíferos no restante do nordeste do Brasil (Feijó & Langguth 2013). Para mamíferos de médio e grande porte os trabalhos no estado são relativamente recentes e representados basicamente por inventários paleontológicos (Araújo-Júnior & Porpino 2011) e atualizações de distribuição e primeiros registros de ocorrência (Ferreira et al. 2009; Dantas et al. 2016; Marinho et al. 2017; Rosas-Ribeiro et al. 2017). Ainda mais escassos são os trabalhos sobre a ecologia de espécies, até o momento restritos a *Sapajus libidinosus* (Ferreira et al. 2010; Emidio & Ferreira 2012) e *Leopardus tigrinus* (Marinho et al. 2018a; b).

A melhoria do conhecimento biológico em áreas prioritárias para a conservação é uma ação relevante para fortalecer a aptidão dessas áreas em conservar a biodiversidade (Silva et al. 2004), sobretudo em uma região com baixa cobertura de unidades de conservação como a Caatinga. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi caracterizar a composição e riqueza de mamíferos de médio e grande porte da Caatinga do estado do Rio Grande do Norte, Brasil, através de armadilhamento fotográfico em 10 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do bioma. Com este trabalho esperamos (i) preencher a lacuna existente no estado de registros de mamíferos de médio e grande porte, (ii) caracterizar a qualidade relativa das 10 áreas prioritárias em termos de mamíferos de médio e grande porte e (iii) fornecer subsídios para a criação de novas unidades de conservação no Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Nossa área de estudo compreende a Caatinga do estado do Rio Grande do Norte (Fig. 1, Tabela 1), sendo que as amostragens foram realizadas em 10 paisagens disjuntas consideradas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade do bioma

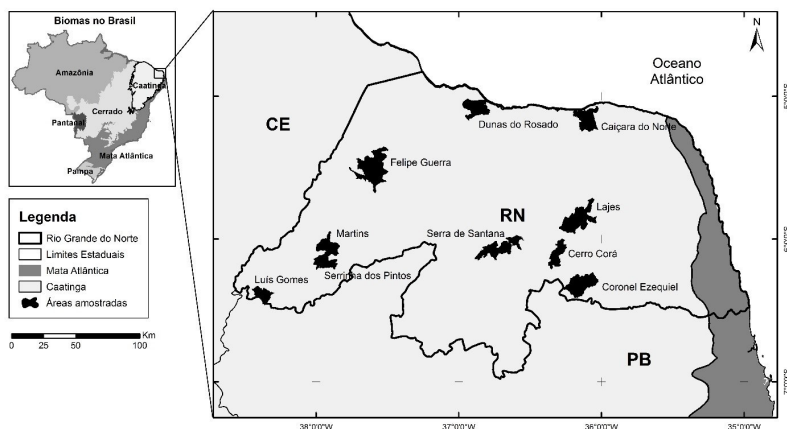


Fig. 1. Localização das 10 áreas prioritárias para a conservação da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil, onde foram realizados levantamentos de mamíferos de médio e grande porte (para mais informações sobre as áreas acessar: <https://brasil.wcs.org/pt-br/Lugares-naturais/Projeto-Caatinga.aspx>). Embora Martins e Serrinha dos Pintos componham uma mesma área prioritária, estas áreas foram amostradas de forma independente.

Tabela 1

Esforço amostral empregado para levantar a composição e riqueza de mamíferos de médio e grande porte em 10 áreas prioritárias para a conservação da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. A área amostral foi medida a partir do mínimo polígono convexo dos pontos amostrais em cada área e somada para todo o estudo. São apresentados os códigos dos polígonos prioritários que cobrem totalmente ou parcialmente as áreas de estudo, de acordo com lei federal (MMA 2016b). Unidade de conservação (UC). DP: desvio padrão. Para mais informações sobre as áreas acessar: <https://brasil.wcs.org/pt-br/Lugares-naturais/Projeto-Caatinga.aspx>.

Localidade	Elevação média (DP)	Período	Nº pontos	Esforço (câmeras-dias)	Área (km²)	Coordenadas principais	Área prioritária / UC
Serra de Santana	401.89 (199.50)	05 Mai - 18 Jun	19	703	13452.0	6°10' e 6°0'S; 36°50' e 36°35'W	CA045 / Não
Lajes	355.9 (101.09)	26 Mai - 06 Jul	20	793	20184.5	5°57' e 5°43'S, 36°5' e 36°17'W	CA078 / Não
Cerro Corá	468.05 (83.25)	01 Jun - 08 Jul	19	654	7476.6	6°13' e 6°2'S; 36°15' e 36°22'W	CA096 / Não
Martins	303.2 (83.48)	22 Jun - 30 Jul	20	742	6074.1	6°0' e 5°4'S; 37°50' e 38°0'W	CA045 / Não
Serrinha dos Pintos	345.42 (68.25)	28 Jun - 05 Ago	20	740	4035.1	6°15' e 6°5'S; 37°50' e 38°00'W	CA063 / Não
Felipe Guerra	75.25 (18.57)	09 Jul - 16 Ago	20	736	30116.7	5°38' e 5°23'S; 37°30' e 37°43'W	CA078 / Não
Caiçara do Norte	20.13 (9.34)	19 Jul - 22 Set	15	845	7497.4	5°13' e 5°5'S; 36°1' e 36°10'W	CA102 / Não
Luis Gomes	482.23 (95.69)	02 Ago - 23 Set	17	846	2976.5	6°25' e 6°20'S; 38°19' e 38°26'W	CA088 / Não
Dunas do Rosado	62.26 (33.81)	08 Ago - 04 Set	19	499	5979.0	5°1' e 5°8'S; 36°48' e 36°55'W	CA087 / Sim
Coronel Ezequiel	351.684 (67.25)	18 Ago - 25 Set	19	713	7439.5	6°28' e 6°15'S; 36°5' e 36°14'W	CA088 / Não
Amostragem total		05 Mai - 25 Set	188	7271	105231		

tanto em nível estadual (<https://brasil.wcs.org/pt-br/Lugares-naturais/Projeto-Caatinga.aspx>) quanto em nível nacional (MMA 2016b; **Tabela 1**). Todas as áreas estudadas são formadas basicamente por propriedades privadas e não possuem proteção legal, com exceção de Dunas Rosado, que recentemente se tornou uma Área de Proteção Ambiental (APA) estadual (IDEMA 2018) (**Tabela 1**).

Mais de 90% do território do Rio Grande do Norte está inserido no domínio da Caatinga (IDEMA 2014). O clima da região é quente e semiárido, com chuvas irregulares e concentradas em poucos meses do ano (e.g. fevereiro a maio), com médias pluviométricas entre 400 e 800 mm (Ab'Sáber 1974; Velloso et al. 2002). A vegetação da Caatinga é um mosaico de formações arbustivas, manchas arbóreas e florestas secas (Santos et al. 2011) que variam de acordo com o relevo, solo, clima local e nível de antropização (Velloso et al. 2002). Entre as nossas áreas de estudo, três (Felipe Guerra, Dunas do Rosado e Caiçara do Norte) se encontram em altitudes baixas (média de 20 a 75 m acima do nível do mar) (**Tabela 1**), onde predomina uma vegetação mais baixa e espaçada, embora existam manchas arbóreas em solos mais ricos e com menos pressão antrópica. Já as demais áreas cobrem principalmente ambientes elevados e inclinados (e.g. serras e encostas, respectivamente) (médias entre 250 e 480 metros de altitude) (**Tabela 1**), onde predominam as formações vegetais densas e arbóreas, mas também manchas arbustivas nas áreas mais baixas e antropizadas. Semelhante ao que acontece com o restante do bioma, 45% da cobertura original da Caatinga no estado já foi modificada por atividades como agricultura, pecuária e corte de lenha para uso doméstico e industrial (IDEMA 2014). Fruticultura irrigada, exploração de calcário para produção de gesso e expansão de usinas eólicas e solares são vetores adicionais de perda de cobertura vegetal na região (obs. pessoal).

Levantamento de dados

De maio a setembro de 2014, na transição entre as estações chuvosa e seca, 20 armadilhas fotográficas (Bushnell® Trophy Cam™) foram instaladas em cada uma das 10 áreas prioritárias, permanecendo ativas 24 h por dia durante um a dois meses (média de 38 dias) (**Tabela 1**). Essas câmeras acionadas por calor e movimento foram posicionadas a 30-40 cm do solo e programadas para registrar a data e hora de cada registro fotográfico, com intervalos mínimos de cinco minutos entre dois disparos consecutivos. Nós estabelecemos uma distância mínima de 1 km entre câmeras de forma a minimizar a dependência

espacial entre os pontos amostrais, exceto em locais que as dificuldades de acesso não permitiram esta padronização. No geral, as câmeras foram posicionadas a uma distância média de 1.6 km (0,8 – 3 km) uma da outra, ao longo de trilhas feitas por pessoas ou de animais de criação, estradas abandonadas e leitos de rios intermitentes. Nenhuma isca foi utilizada para atrair os animais.

O banco de imagens foi triado com auxílio do programa Camera Base v.1.6 (Tobler 2007). A nomenclatura e taxonomia das espécies seguiu Kitchener et al. (2017) para os felinos e Carmignotto e Astúa (2017) para as demais espécies. O estado de conservação global e nacional das espécies está de acordo com a IUCN (2017) e o MMA (2014), respectivamente.

Análise dos dados

A suficiência amostral foi investigada através de uma curva de acumulação de espécies (randomizada 1000 vezes) agrupando os dados de todas as áreas e para cada área individualmente. A riqueza de espécies estimada para a Caatinga do Rio Grande do Norte foi obtida através do estimador Jackknife de primeira ordem, considerado ideal para dados de médios e grandes mamíferos a partir de armadilhas fotográficas (Tobler et al. 2008). Todas as análises foram realizadas usando o programa livre EstimateS 9.1.0 (Colwell 2013). Nas análises, para uma determinada espécie em um mesmo ponto, consideramos apenas registros consecutivos com intervalos maiores do que uma hora para minimizar problemas de dependência temporal. Apresentamos o índice de abundância relativa (uma estimativa do sucesso de detecção) para cada espécie registrada, calculado como a razão entre o número de registros independentes e o esforço amostral total (em câmeras-dias) multiplicado por 100 (Rovero et al. 2014). Embora esse índice deva ser interpretado com cautela por sofrer influência de fatores ambientais e espécie-específicos que dificultam generalizações (ver Sollman et al. 2013), ele pode servir como parâmetro populacional inicial para estudar espécies (Rovero et al. 2014) em um contexto de escassez de informação.

RESULTADOS

Um total de 14 espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte foi registrado na Caatinga do estado do Rio Grande do Norte (**Fig. 2, Tabela 2**), sendo que o número médio de espécies por área foi 8.2 (DP=1.23), variando de seis a 10 (**Tabela 2**). No total, 1607



Fig. 2. Mamíferos de médio e grande porte registrados através de armadilhamento fotográfico em 10 áreas prioritárias para a conservação da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil; (a) *Cerdocyon thous*, (b) *Procyon cancrivorus*, (c) *Conepatus amazonicus*, (d) *Galictis cuja*, (e) *Leopardus tigrinus*, (f) *Leopardus pardalis*, (g) *Herpailurus yagouaroundi*, (h) *Puma concolor*, (i) *Mazama gouazoubira*, (j) *Tamandua tetradactyla*, (k) *Euphractus sexcinctus*, (l) *Dasypus novemcinctus*, (m) *Sapajus libidinosus* e (n) *Didelphis albiventris*.

registros independentes foram obtidos a partir de um esforço de 7271 câmera-dias distribuído em 188 pontos amostrais (12 equipamentos apresentaram problemas ou foram roubados) que cobriram uma área total de 1052 km² (Tabela 1). As 14 espécies pertencem a seis

ordens e 10 famílias, sendo a ordem Carnívora a mais representativa, com oito espécies (57% do total), seguida pela ordem Cingulata com duas espécies, e as demais ordens apresentaram uma espécie cada. Dentre as famílias, Felidae foi a que apresentou o maior número de espécies,

Tabela 2

Mamíferos de médio e grande porte registrados em 10 áreas prioritárias para a conservação da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. N – número de registros. Dieta ou grupo funcional de acordo com Paglia et al. 2012: Ca – Carnívoro, Fr – Frugívoro, Hb – Herbívoro pastador, In – Insetívoro, Myr – Mirmecófago, On – Onívoro. Estado de conservação segundo a IUCN (2017) ou MMA (2014): LC (pouco preocupante), VU (vulnerável), EN (em perigo), NC (não consta na lista). Os símbolos para as áreas amostradas são: Serra de Santana (SS), Lajes (LA), Cerro Corá (CC), Martins (MA), Serrinha dos Pintos (SP), Felipe Guerra (FG), Caiçara do Norte (CN), Luís Gomes (LG), Dunas do Rosado (DR), Coronel Ezequiel (CE). Para mais informações sobre as áreas acessar: <https://brasil.wcs.org/pt-br/Lugares-naturais/Projeto-Caatinga.aspx>.

Táxon	Nome comum	Áreas prioritárias										N	Dieta	IUCN/ MMA
		SS	LA	CC	MA	SP	FG	CN	LG	DR	CE			
ORDEM CETARTIODACTYLA														
Família Cervidae														
<i>Mazama gouazoubira</i> (G, Fischer [von Waldheim], 1814)	Veado-catingueiro		X	X	X	X		X	X	X	X	176	Fr/Hb	LC/NC
ORDEM CARNIVORA														
Família Canidae														
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Cachorro-do-mato	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	693	In/On	LC/NC
Família Felidae														
<i>Leopardus tigrinus</i> (Thomas, 1904)	Gato-do-mato-pintado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	157	Ca	VU/ EN
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguaritica			X								4	Ca	LC/NC
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É, Geoffroy Saint-Hilare, 1803)	Gato-mourisco					X	X				X	7	Ca	LC/VU
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda								X			1	Ca	LC/VU
Família Procyonidae														
<i>Procyon cancrivorus</i> (G,[Baron] Cuvier, 1798)	Mão-pelada	X	X	X	X	X	X		X		X	29	Fr/On	LC/NC

Táxon	Nome comum	Áreas prioritárias										N	Dieta	IUCN/ MMA
		SS	LA	CC	MA	SP	FG	CN	LG	DR	CE			
Família Mephitidae														
<i>Conepatus amazonicus</i> (Lichtenstein, 1838)	Jaritataca	X	X				X	X		X	X	20	In/On	LC/NC
Família Mustelidae														
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	Furão		X									1	Ca	LC/NC
ORDEM CINGULATA														
Família Dasypodidae														
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha		X		X	X			X		X	22	In/On	LC/NC
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	90	In/On	LC/NC
ORDEM PILOSA														
Família Myrmecophagidae														
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	X	X			X	X			X		10	Myr	LC/NC
ORDEM PRIMATES														
Família Cebidae														
<i>Sapajus libidinosus</i> (Spix, 1823)	Macaco-prego	X			X		X		X			38	Fr/On	LC/NC
ORDEM DIDELPHIMORPHIA														
Família Didelphidae														
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá-de-orelha-branca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	359	Fr/On	LC/NC

com quatro ao todo (28% do total). Entre as espécies registradas, três (21%) estão sob algum nível de ameaça (nacional ou global), sendo todos felinos (Tabela 2).

Além dos mamíferos silvestres, registramos sete espécies de mamíferos domésticos ou asselvajados (caso de algumas populações de *Equus asinus*) nas nossas áreas de estudo: vaca (*Bos taurus*, 469 registros), cabra (*Capra hircus*, 440), burro (*E. asinus*, 74), ovelha (*Ovis aries*, 65), cavalo (*Equus caballus*, 25), cão (*Canis lupus familiaris*, 39) e gato-doméstico (*Felis catus*, 12). Esses registros (1124) representam 41% de todos os registros de médios e grandes mamíferos (considerando silvestres e domésticos). Obtivemos ainda 83 registros de pessoas, algumas acompanhadas por cães e com apetrechos utilizados em atividades de caça.

A curva de acumulação de espécies para o Rio Grande do Norte, ou seja, considerando todas as amostras conjuntamente, apresentou uma tendência à estabilização com pouco mais da metade das unidades amostrais (Fig. 3A). Contudo, o estimador de riqueza Jackknife de primeira ordem indicou que cerca de duas espécies ainda poderiam ser registradas com um maior esforço amostral (Fig. 3A). Isto é mais evidente para as áreas com maior riqueza como Lajes e Serrinha dos Pintos, com exceção de áreas como Martins, Caiçara do Norte e Dunas do

Rosado, as curvas das demais áreas permanecem crescentes (Fig. 3B).

As espécies com o maior número de registros e consequentemente maiores índices de abundância relativa foram *Cercopithecus thomasi*, *Didelphis albiventris*, *Mazama gouazoubira* e *L. tigrinus* (respectivamente, Fig. 4, Tabela 2). Por outro lado, *Puma concolor* e *Galictis cuja* foram registrados uma única vez cada, exibindo assim os menores índices de abundância relativa, seguidos por *Leopardus pardalis* e *H. yagouaroundi* (Fig. 4, Tabela 2). *C. thomasi*, *D. albiventris*, *L. tigrinus* e *Euphractus sexcinctus* foram registrados em todas as 10 áreas (Tabela 2).

No presente trabalho não consideramos registros de *Callithrix jacchus* como mamífero de médio porte, enquanto que *D. albiventris* foi incluído neste grupo por seu maior tamanho (500-2700 g) e hábito escansorial (Paglia et al. 2012) que facilita sua detecção por armadilhação fotográfica.

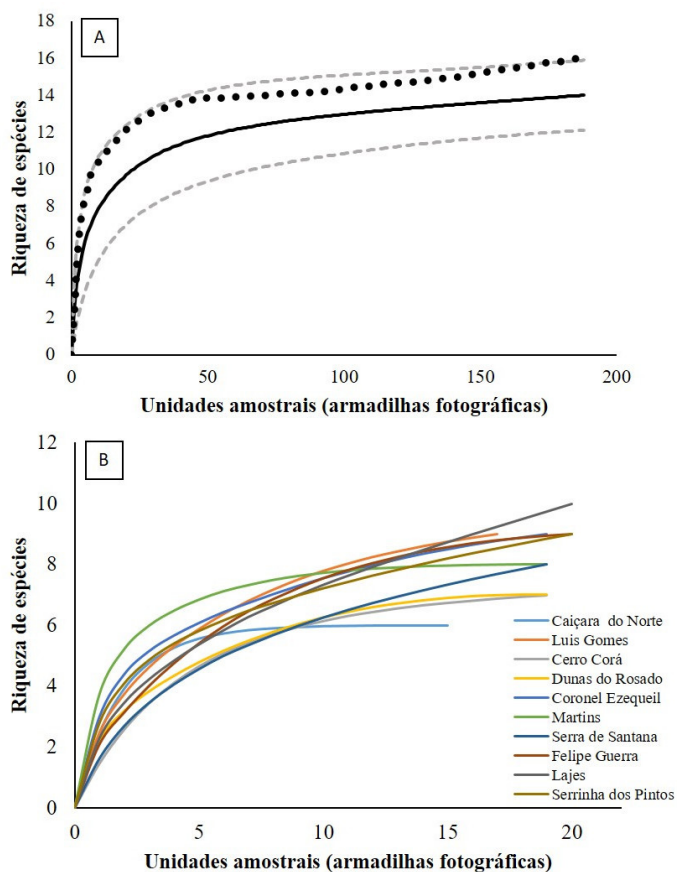


Fig. 3. Curva de acumulação de espécies observada (linha preta) com intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas cinzas) e curva de riqueza estimada por Jackknife 1 (círculos pretos) para a comunidade de mamíferos de médio e grande porte de 10 áreas prioritárias da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil (A); também são apresentadas individualmente as curvas de acumulação de espécies para cada uma das 10 áreas prioritárias para a conservação estudadas (B).

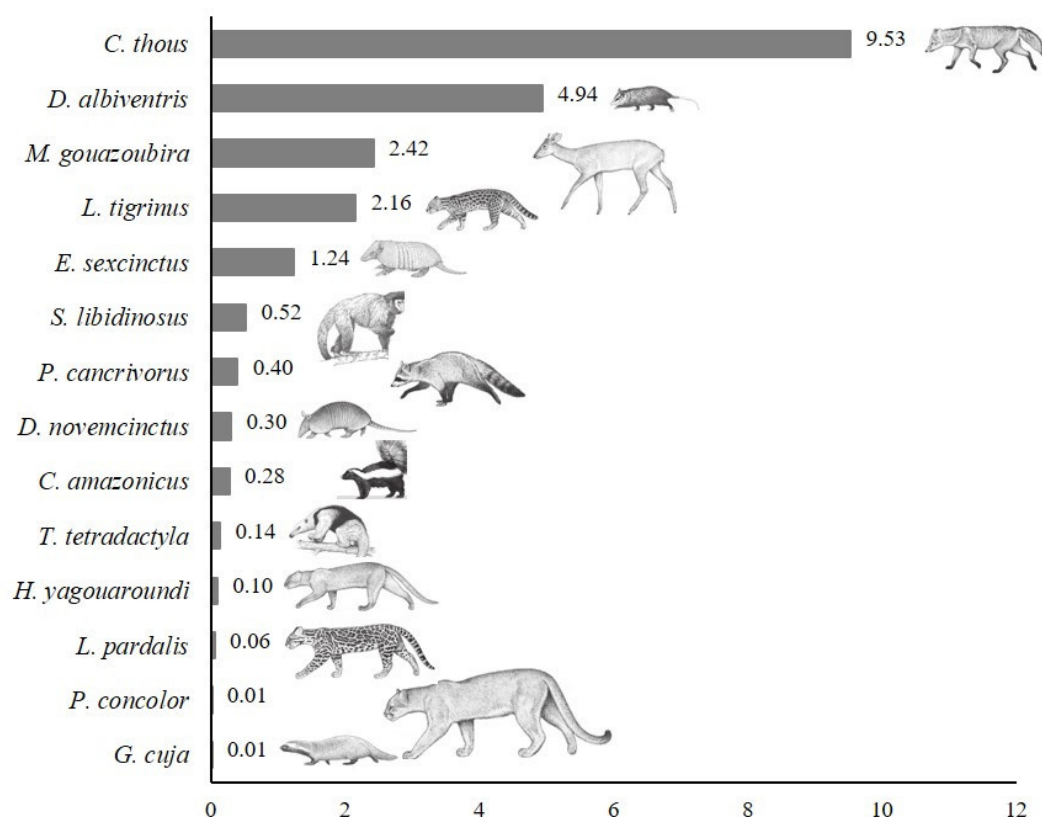


Fig. 4. Índice de abundância relativa (ou sucesso de captura) das 14 espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas em 10 áreas prioritárias para a conservação da Caatinga do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil. Fonte das ilustrações: De Angelo et al. 2008.

DISCUSSÃO

As 14 espécies de mamíferos silvestres de médio e grande porte registradas neste trabalho compreendem cerca de um terço das 45 espécies que ocorrem em toda Caatinga (Carmignotto & Astúa 2017), e metade das 28 espécies registradas na Caatinga dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Ceará (Feijó & Langguth 2013). É preciso ressaltar, contudo, que estes trabalhos incluem espécies com ocorrência atual bastante restrita no bioma como *Panthera onca* e *Tapirus terrestris*, além de espécies naturalmente restritas a brejos de altitude como *Coendou baturitensis* e *Nasua nasua* (Feijó & Langgut 2013; Carmignotto & Astúa 2017).

Nossos resultados são fruto de um dos maiores investimentos em armadilhamento fotográfico já realizados até o momento na Caatinga, tanto em termos de esforço quanto em abrangência espacial (Tabela 3). Além disso, este trabalho contribui para diminuir a lacuna de dados mastozoológicos existente no Rio Grande do Norte, evidenciada por Feijó e Langguth (2013). Inventários de mamíferos realizados em outros estados registraram de cinco a 25 espécies de médios e grandes mamíferos (ver Tabela 3), com as maiores riquezas geralmente registradas em ambientes méxicos como brejos de altitude e melhor protegidos como unidades de conservação (Tabela 3). Contudo, diferenças no esforço amostral, abrangência espacial e

Tabela 3

Riqueza de mamíferos de médio e grande porte registrados em levantamentos em áreas de Caatinga (clima semiárido), brejos de altitude (ambientes méxicos relacionados a florestas tropicais úmidas) e outras formações associadas dentro do domínio da Caatinga, com seus respectivos métodos empregados (armadilhamento fotográfico - af; armadilhas de queda ou captura viva - aq; busca ativa por espécimes e vestígios aleatória ou através de transectos - ba; entrevistas - en; espécimes de coleção ou museu - ec; parcelas de pegadas - pp; registros oportunistas - ro). Para o método armadilhamento fotográfico é apresentado (entre parênteses) o respectivo esforço amostral em câmeras-dias. Levantamentos realizados em Unidades de Conservação estão indicados na coluna (UC). Não consideramos registros de *Callithrix jacchus*, enquanto *Didelphis albiventris* foi avaliado como mamífero de médio e grande porte. Dias et al. (2014) é focado somente em carnívoros.

Estado	Local, município (s)	Ambiente	UC	Riqueza	Métodos e esforço	Referência
Ceará	PARNA de Ubajara, Ubajara	Brejo de altitude	Sim	19	ba, en	Guedes et al. (2000)
Ceará, Pernambuco e Paraíba	RPPN Serra das Almas (CE), RPPN Maurício Dantas (PE), Parque Estadual Pedra da Boca (PB), vários municípios	Caatinga	Sim	13	aq, en, op	Cruz et al. (2005)
Bahia	PARNA da Chapada Diamantina e arredores, vários municípios	Formações de Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica	Sim	25	aq, ec, en, op	Pereira & Geise (2009)
Sergipe	Fazenda São Pedro, Porto da Folha	Caatinga stricto sensu	Não	5	ba, ni	Freitas et al. (2011)
Sergipe, Alagoas e Bahia	14 locais amostrais, vários municípios	Caatinga stricto sensu	Não	5	aq, bc, en	Bezerra et al. (2014)
Sergipe	Serra dos Macacos, Tobias Barreto	Caatinga stricto sensu	Não	7	ap, ba, en	Dias et al. (2014)
Alagoas	Serra do Mamão, Traipu	Brejo de altitude	Não	18	aq, ba	Silva & Palmeira (2014)
Ceará	Maciço de Baturité, vários municípios	Brejo de altitude	Não	18	ec, aq, ro, en	Fernandes-Ferreira et al. (2015)
Sergipe e Bahia	Serra da Guia, Poço Redondo (SE) e Pedro Alexandre (BA)	Caatinga stricto sensu	Não	8	ba	Rocha et al. (2015)
Paraíba	Serra de Santana, vários municípios	Caatinga stricto sensu	Não	11	af (475), aq, ba	Campos et al. (2016)
Piauí e Pernambuco	Ouricuri (CE) e São João do Piauí (PI)	Caatinga stricto sensu	Não	13	af (721), aq, ba	Delciellos (2016)
Sergipe	MONA Grota do Angico, Poço Redondo e Canindé do São Francisco	Caatinga stricto sensu	Sim	12	af (2912), pp	Dias & Bocchiglieri (2016)

(Tabela 3 cont.)

Estado	Local, município (s)	Ambiente	UC	Riqueza	Métodos e esforço	Referência
Ceará e Piauí	RPPN Serra das Almas, Crateús (CE) e Buriti dos Montes (PI)	Caatinga stricto sensu	Sim	17	af (3600), aq, ba, ro	Dias et al. (2017)
Bahia	Serra de Santana, Senhor do Bonfim e Jaguarari	Caatinga stricto sensu	Não	13	ba, en	Pereira & Peixoto (2017)
Rio Grande do Norte	10 áreas prioritárias, vários municípios	Caatinga stricto sensu	Sim (1 área), Não (9 áreas)	14	af (7221)	Este estudo

métodos de levantamento também devem ser consideradas.

Três dos felinos registrados (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *P. concolor*) encontram-se ameaçados de extinção, nacionalmente ou globalmente (Tabela 2), e são alvos de Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (ICMBIO 2017). Como principais ameaças para essas espécies estão a perda de habitat, a perseguição resultante de conflitos com criadores, os atropelamentos e a transmissão de doenças por carnívoros domésticos (Almeida et al. 2013; Azevedo et al. 2013; Oliveira et al. 2013). Aqui optamos por seguir a última classificação dos felinos do mundo (Kitchener et al. 2017) considerando sua relevância taxonômica e de conservação. Contudo, pesquisas recentes sugerem que as populações de *L. tigrinus* das regiões nordeste, parte do norte e Brasil central constituem uma espécie distinta e endêmica do país, nomeada de *Leopardus emiliae* (Nascimento & Feijó 2017; Ruiz-García et al. 2017). No caso de *L. pardalis*, embora tenha saído da lista nacional de espécies ameaçadas, a espécie é classificada como Vulnerável no estado da Bahia (Cassano et al. 2017) e pode se encontrar em estado semelhante em outros estados do nordeste do país (Feijó & Langguth 2013; Marinho et al. 2017). De forma geral, trabalhos que abordam aspectos da ecologia e conservação desses felinos na Caatinga têm surgido apenas nos últimos anos e ainda são muito insipientes (Marinho et al. 2018a; b; Astete et al. 2017; Penido et al. 2017), especialmente se considerado o seu importante papel de predadores na estruturação e regulação das comunidades biológicas.

Na Caatinga, *P. concolor* se encontra em estado mais crítico que o nacional, classificado como Em Perigo (Azevedo et al. 2013), o que é reforçado pelo nosso único registro desse predador de topo de cadeia em Luís Gomes. Nessa região a vegetação arbórea é predominante e cobre serras íngremes e de difícil acesso que podem alcançar até 800 m de altitude, podendo fornecer presas e refúgios que favorecem a persistência da espécie. Contudo, a caça dessas presas potenciais e o desmatamento

para agricultura são comuns na região, e por isso devem ser mitigados juntamente com os abates por conflitos com criadores. O registro mais próximo e mais recente de *P. concolor* está a aproximadamente 75 km, no estado da Paraíba (Campos et al. 2016), também em uma área de altitude elevada. Na região entre Lajes e Cerro Corá, uma das mais relevantes em termos de habitat e disponibilidade de presas, moradores locais relatam a presença recente da espécie, contudo as evidências mais concretas são de animais abatidos há mais de 20 anos (P. H. Marinho obs. pessoal; Pichorim et al. 2014) (**Fig. 5A**). O avançado declínio de predadores de topo como *P. concolor* implica em desequilíbrios ecológicos ainda desconhecidos na Caatinga, como um possível aumento na abundância de mesopredadores (Crooks & Soulé 1999), que no presente estudo representaram 50% das espécies e 56% de todos os registros de mamíferos silvestres.

Entre os mamíferos com maior índice de abundância relativa e detectados em todas as áreas estudadas estão espécies generalistas de hábitat. *C. thous* e *D. albiventris* são espécies amplamente distribuídas, onívoras e tolerantes a perturbações antrópicas (Aléssio et al. 2005; Beisiegel et al. 2013), estando entre as mais registradas em outros estudos na Caatinga (e.g. Delciellos 2016; Dias & Bocchiglieri 2016; Dias et al. 2017). *Euphractus sexcinctus* também foi registrado em todas as 10 áreas e embora seja bastante caçado, essa espécie de hábitos onívoros parece ser abundante e amplamente presente na Caatinga (Feijó & Langguth 2013; Alves et al. 2016). Por sua vez, como sugerem nossos resultados, *L. tigrinus* parece ser o felino mais abundante e amplamente presente em boa parte da Caatinga (Feijó & Langguth, 2013), embora sua presença seja mais esperada em áreas florestadas e com menor interferência antrópica (Marinho et al. 2018a). Outra espécie que merece destaque é *M. gouazoubira*, não registrado somente em duas áreas (**Tabela 2**). Embora esse cervídeo seja considerado relativamente tolerante a ambientes perturbados (Duarte et al. 2012), a grande pressão de caça tem levado *M. gouazoubira* ao declínio ou mesmo à extinção

local em áreas mais perturbadas da Caatinga (Bezerra et al. 2014).

Nossa detecção, contudo, é imperfeita e a ausência de registros de algumas espécies em determinadas áreas estudadas pode não representar a realidade, da mesma forma a abundância relativa também deve ser interpretada com cautela (ver Sollmann et al. 2013). *Galictis cuja*, por exemplo, se locomove rapidamente e prefere ambientes ripários, o que diminui suas chances de detecção (Magioli et al. 2014). No caso de *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*, embora não tenhamos registrado, provavelmente devido às suas baixas densidades populacionais, esses dois felinos também ocorrem em Serra de Santana e Lajes (Pichorim et al. 2014; Marinho et al. 2017; P. H. Marinho dados não publicados).

Todas as espécies encontradas são de ampla distribuição no Brasil, não endêmicas e registradas para estados próximos como Paraíba e Ceará (e.g. Feijó & Langguth 2013), de forma que sua ocorrência do Rio Grande do Norte já era esperada (e.g. Oliveira 2004; Ferreira et al. 2009; Marinho et al. 2017), embora não documentada formalmente na maioria dos casos. Contudo, algumas espécies com ocorrência confirmada para a Caatinga do estado não foram registradas aqui. *Sylvilagus brasiliensis* ocorre em uma área a aproximadamente 35 km a sudeste de Caiçara do Norte (Dantas et al. 2016). Já *Lontra longicaudis*, espécie semi-aquática, ocorre na faixa de transição da Caatinga com a Floresta Atlântica (Rosas-Ribeiro et al. 2017), região não amostrada neste trabalho. Por fim, embora não tenha sido foco do presente estudo pelo seu menor porte (<1 kg), *Kerodon rupestris* merece nota por estar em estado Vulnerável no Brasil (MMA 2014) e ser endêmico da Caatinga. Encontramos vestígios da presença desse roedor em afloramentos rochosos de quase todas as áreas, com exceção de Dunas do Rosado e Caiçara do Norte, onde essas formações são raras.

Nossos resultados revelam, por outro lado, o relativo grau de empobrecimento da mastofauna do extremo nordeste da Caatinga. Entre as espécies com distribuição prevista para o estado segundo os mapas de distribuição da IUCN (2017) e registros em estados vizinhos



Fig. 5. Registros de ameaças para mamíferos de médio e grande porte na Caatinga do Rio Grande do Norte. Pele de *Puma concolor* abatido há mais de 20 anos na região de Lajes (A) e espécies silvestres criadas como animais domésticos: *Herpailurus yagouaroundi* (B), *Leopardus tigrinus* (C), *Mazama gouazoubira* (D) e *Sapajus libidinosus* (E). Fotos: P.H. Marinho (A e C), D. Bezerra (B, D e E).

(Feijó & Langguth 2013; Feijó et al. 2015), *Dasypsecta prymnolopha*, *Pecari tajacu* e *Tolypeutes tricinctus*, por exemplo, não foram registrados neste estudo, mesmo com o nosso significativo esforço amostral e abrangência espacial. Embora existam relatos sobre a presença dessas espécies na Caatinga do estado, baseados principalmente em entrevistas e registros fósseis (Oliveira 2004; Ferreira et al. 2009; Araújo-Júnior & Porpino 2011; Lucena & Freire 2012; Barboza et al. 2016), não obtivemos vestígios ou mesmo informações seguras com os moradores locais da sua presença nas nossas áreas de estudo (P. H. Marinho, dados não publicados). Relatos históricos sobre a extinção local dessas espécies há mais de 50 anos em algumas regiões do estado citam a caça intensa como principal causa (Faria 1961). Contudo, não podemos descartar a presença dessas espécies na Caatinga do Rio Grande do Norte, uma vez que elas podem ocorrer em locais mais bem protegidos e de difícil acesso, mas provavelmente em densidades ex-

tremamente baixas e em declínio populacional, o que compromete a efetividade das funções ecológicas desempenhadas por elas (Galetti & Dirzo 2013).

Entre as principais ameaças para os mamíferos de médio e grande porte da Caatinga estão aquelas globalmente comuns ao grupo como a caça e a perda e degradação dos habitats (Feijó & Langguth 2013; Alves et al. 2016). A exploração da vegetação da Caatinga para fins domésticos e industriais associada à pecuária extensiva compromete a conservação

e regeneração dos habitats. O grande número de animais domésticos registrados por nós reforça a gravidade desse problema mesmo em áreas prioritárias para a conservação. Da mesma forma, a caça vem promovendo o declínio de médios e grandes mamíferos no bioma há séculos (Faria 1961; Fernandes-Ferreira 2014), seja para fins de alimentação ou por conflitos com predadores (Alves et al. 2016; Barboza et al. 2016) (**Fig. 5A**). A caça está muito presente na Caatinga do Rio Grande do Norte, vide nossos registros fotográficos e a grande quantidade de vestígios de caça encontrados durante as amostragens. Além disso, a criação de animais silvestres como domésticos é relativamente comum na região (Fernandes-Ferreira et al. 2015; Alves et al. 2016; Delciellos 2016) e atinge espécies como *H. yagouaroundi*, *L. tigrinus*, *M. gouazoubira* e *S. libidinosus* (Pichorim et al. 2014; P. H. Marinho obs. pessoal) (**Fig. 5**). Adicionalmente, obras de infraestrutura e estradas elevam o grau de perda e fragmentação dos habitats da Caatinga (Silva et al. 2017b).

No Rio Grande do Norte parques eólicos e linhas de transmissão de energia, por exemplo, tem se multiplicado nos últimos anos, com os seus impactos sobre a fauna sendo geralmente subestimados (Bernard et al. 2014).

Relatamos aqui o primeiro amplo e intensivo inventário de mamíferos de médio e grande porte para o estado do Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil, uma região até então subamostrada para o grupo. As áreas estudadas abrigam uma porção importante da diversidade de mamíferos da Caatinga incluindo espécies ameaçadas, mas também indicam ausência relevantes. Nossos resultados reforçam a importância e urgência da criação de áreas protegidas nas áreas prioritárias estudadas e a efetivação e implementação de iniciativas já em andamento como o Monumento Natural das Cavernas de Martins (em discussão) e a Área de Proteção Ambiental Dunas do Rosado (recém-criada) (IDEMA 2018). Ações como fiscalização efetiva, políticas abrangentes de educação ambiental e incentivo a práticas de manejo que busquem compatibilizar a exploração de áreas privadas com a conservação da biodiversidade da Caatinga devem ser priorizadas nas áreas sem proteção legal.

As informações aqui apresentadas devem estimular a realização de pesquisas ecológicas sobre as espécies registradas e novos levantamentos no estado, especialmente em áreas não cobertas neste estudo como a região centro-sul, conhecida como Seridó e a faixa leste de transição com a Floresta Atlântica, além das suas unidades de conservação. Esperamos ainda que esses resultados subsidiem avaliações regionais do estado de conservação das espécies, instrumento essencial para considerar as particularidades das populações locais (Cassano et al. 2017). Por fim, dada a escassez de conhecimento, as informações apresentadas aqui podem auxiliar a avaliação de empreendimentos com potencial de impactar a mastofauna terrestre da região.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Wildlife Conservation Society-Brasil pela parceria e assistência geral. Também somos gratos

ao Tropical Conservation Act (TFCA) através do Fundo Brasileiro de Biodiversidade (FUNBIO) (chamada 04/2012) e à Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza (projeto 0982-20132) pelo o apoio financeiro; ao Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN) pela assistência institucional. A A. F. Oliveira, D. Valdenor, M. C. Bezerra, A. Galvão, F. P. Marinho e W. Pessoa somos gratos pela assistência de campo; a T. G. Oliveira pela assistência na identificação dos pequenos felinos pintados; e a C. Lisboa pelos comentários que ajudaram a melhorar o texto. A João B. de Lima (seu João) e vários outros moradores locais da Caatinga seremos eternamente gratos por sua assistência no campo e hospitalidade, essenciais para o sucesso deste trabalho. PHM (130648 / 2013-2), CRF (305304 / 2013-5) e EMV (308040/2017-1) foram financiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e PHM, DB e MAF foram apoiados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior —Brasil (CAPES)— Código de Financiamento 001.

LITERATURA CITADA

- AB'SÁBER, N. A. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. *Geomorfologia* 43:1-36.
- ALBUQUERQUE, U. P. ET AL. 2012. Caatinga revisited: ecology and conservation of an important seasonal dry forest. *The Scientific World Journal* 2012.
- ALÉSSIO, F. M., A. R. M. PONTES, & V. L. SILVA. 2005. Feeding by *Didelphis albiventris* on tree gum in the northeastern Atlantic Forest of Brazil. *Mastozoologia Neotropical* 12:53-56.
- Almeida, L. B., D. Queirolo, B. M. Beisiegel, & T. G. Oliveira. 2013. Avaliação do risco de extinção do gato-mourisco *Puma yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 1:99-106.
- ALVES, R. R. N. ET AL. 2016. Game mammals of the Caatinga biome. *Ethnobiology and Conservation* 5:1-51.
- ANTONGIOVANNI, M., E. M. VENTICINQUE, & C. F. FONSECA. 2018. Fragmentation patterns of the Caatinga drylands. *Landscape Ecology* 33:1353-1367.
- ARAÚJO-JÚNIOR, H. I., & K. O. PORPINO. 2011. Assembleias fossilíferas de mamíferos do Quaternário do Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil: diversidade e aspectos tafonômicos e paleoecológicos. *Pesquisas em Geociências* 38:67-83.
- ASTETE, S. ET AL. 2017. Living in extreme environments: modeling habitat suitability for jaguars, pumas, and their prey in a semiarid habitat. *Journal of Mammalogy* 98:464-474.
- AZEVEDO, F. C. ET AL. 2013. Avaliação do risco de extinção da onça-parda, *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 3:107-121.
- BANDA, K. ET AL. 2016. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. *Science* 353:1383-1387.
- BARBOZA, R. D., S. F. LOPES, W. M. S. SOUTO, H. FERNANDES-FERREIRA, & R. R. N. ALVES. 2016. The role of game mammals as bushmeat in the Caatinga, northeast Brazil. *Ecology and Society* 21:2.

- BEISIEGEL, B. M., F. C. LEMOS, F. C. AZEVEDO, D. QUEIROLO, & R. S. P. JORGE. 2013. Avaliação do risco de extinção do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 3:138-145.
- BERNARD, E., A. PAESE, R. B. MACHADO, & L. M. S. AGUIAR. 2014. Blown in the wind: bats and wind farms in Brazil. *Natureza & Conservação* 12:106-111.
- BEZERRA, A. M. R., A. LAZAR, C. R. BONVICINO, & A. CUNHA. 2014. Subsidies for a poorly known endemic semiarid biome of Brazil: non-volant mammals of an eastern region of Caatinga. *Zoological Studies* 53:1-16.
- BRITO, D., L. C. OLIVEIRA, M. OPREA, & M. A. R. MELLO. 2009. An overview of Brazilian mammalogy: trends, biases and future directions. *Zoologia* 26:67-73.
- CAMPOS, B. A. T. P. ET AL. 2016. Mastofauna da Serra de Santa Catarina. *Biodiversidade na Serra de Santa Catarina – PB: uma proposta de criação do Parque Estadual das Águas Sertanejas*. (H. F. P. Araujo & A. H. Vieira-Filho, eds.). Areia.
- CARDILLO, M. ET AL. 2005. Multiple causes of high extinction risk in large mammal species. *Science* 309:1239-1241.
- CARMIGNOTTO, A. P., & D. ASTÚA. 2017. Mammals of the Caatinga: diversity, ecology, biogeography, and conservation. *Caatinga: The largest tropical dry forest region in South America*. (J. M. C. Silva, I. R. Leal & M. Tabarelli, eds.). Springer, Cham.
- CASSANO, C. R. ET AL. 2017. Primeira avaliação do status de conservação dos mamíferos do estado da Bahia, Brasil. *Oecologia Australis* 21:156-170.
- CHEYNE, S. M., W. J. SASTRAMIDJAJA, Y. RAYADIN, & D. W. MACDONALD. 2016. Mammalian communities as indicators of disturbance across Indonesian Borneo. *Global Ecology and Conservation* 7:157-173.
- CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation* 89:71-82.
- COLWELL, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application <<http://purl.oclc.org/estimates>>.
- CROOKS, K. R., & M. E. SOULÉ. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Nature* 400:563-566.
- CRUZ, M. A. O. M. ET AL. 2005. Diversidade de mamíferos em áreas prioritárias para conservação da Caatinga. *Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: Suporte a Estratégias Regionais de Conservação* (F. S. Araujo, M. J. Rodal & M. R. V. Barbosa, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- DANTAS, A. R. C., F. H. MENEZES, K. S. SERRA, E. D. O. BARBOSA, & H. FERNANDES-FERREIRA. 2016. First record of *Sylvilagus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Lagomorpha: Leporidae) in Rio Grande do Norte state, Northeast Brazil. *Check List* 12:1856.
- DE ANGELO, C., A. PAVIOLO, Y. DI BLANCO, M. DI BITETTI, & A. CHIAPPE. 2008. Guía de huellas de los mamíferos de Misiones y otras áreas del subtrópico de Argentina. Ediciones del Subtrópico, Tucumán.
- DELICIELLOS, A. C. 2016. Mammals of four Caatinga areas in northeastern Brazil: inventory, species biology, and community structure. *Check List* 12:1916.
- DIAS, D. M., & A. BOCCHIGLIERI. 2016. Riqueza e uso do habitat por mamíferos de médio e grande porte na Caatinga, nordeste do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 11:38-46.
- DIAS, D. M., A. S. RIBEIRO, A. BOCCHIGLIERI, & T. C. PEREIRA. 2014. Diversidade de carnívoros (Mammalia: Carnivora) da serra dos macacos, Tobias Barreto, Sergipe, Brasil. *Bioscience Journal* 30:1192-1204.
- DIAS, D. M., P. G. GUEDES, S. S. P. SILVA, & L. M. M. SENA. 2017. Diversity of nonvolant mammals in a Caatinga area in northeastern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 12:200-208.
- DUARTE, J. M. B. ET AL. 2012. Avaliação do risco de extinção do veado-catingueiro, *Mazama gouazoubira* G. Fischer (von Waldheim), 1814, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 2:50-58.
- EMIDIO, R. A., & R. G. FERREIRA. 2012. Energetic Payoff of Tool Use for Capuchin Monkeys in the Caatinga: Variation by Season and Habitat Type. *American Journal of Primatology* 74:332-343.
- FARIA, O. L. 1961. A Caça nos sertões do Seridó. Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, Rio de Janeiro.
- FEIJÓ, A., & A. LANGGUTH. 2013. Mamíferos de médio e grande porte do Nordeste do Brasil: distribuição e taxonomia, com descrição de novas espécies. *Revista Nordestina de Biologia* 22:3-225.
- FEIJÓ, A., G. S. T. GARBINO, B. A. T. P. CAMPOS, P. A. ROCHA, S. F. FERRARI, & A. LANGGUTH. 2015. Distribution of *Tolypeutes* Illiger, 1811 (Xenarthra: Cingulata) with comments on its biogeography and conservation. *Zoological Science* 32:77-87.
- FERNANDES-FERREIRA, H. 2014. A caça no Brasil: panorama histórico e atual. Tese de doutorado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, Brasil.
- FERNANDES-FERREIRA, H., N. M. GURGEL-FILHO, A. FEIJÓ, S. V. MENDONÇA, R. R. N. ALVES, & A. LANGGUTH. 2015. Non-volant mammals from Baturité Ridge, Ceará state, Northeast Brazil. *Check List* 11:1630.
- FERREIRA, R. G. ET AL. 2009. On the occurrence of *Cebus flavius* (Schreber 1774) in the Caatinga, and the use of semi-arid environments by *Cebus* species in the Brazilian state of Rio Grande do Norte. *Primates* 50:357-362.
- FERREIRA, R. G., R. A. EMIDIO, & L. JERUSALINSKY. 2010. Three stones for three seeds: natural occurrence of selective tool use by capuchins (*Cebus libidinosus*) based on an analysis of the weight of stones found at nutting sites. *American Journal of Primatology* 72:270-275.
- FONSECA, C. R., M. ANTONGIOVANNI, M. MATSUMOTO, E. BERNARD, & E. M. VENTICINQUE. 2017. Conservation opportunities in the Caatinga. *The largest tropical dry forest region in South America*. (J. M. C. Silva, I. R. Leal & M. Tabarelli, eds.). Springer, Cham.

- FREITAS, E. B., C. B. DE-CARVALHO, & S. F. FERRARI. 2011. Abundance of *Callicebus barbarabrownae* (Hershkovitz 1990), (Primates: Pitheciidae) and other nonvolant mammals in a fragment of arboreal Caatinga in northeastern Brazil. *Mammalia* 75:339-343.
- GALETTI, M., & R. DIRZO. 2013. Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. *Biological Conservation* 163:1-6.
- GUEDES, P. G. ET AL. 2000. Diversidade de Mamíferos do Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil). *Mastozoología Neotropical* 7:95-100.
- ICMBIO. 2017. Planos de Ação Nacional. <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacional>>
- IDEMA. 2014. Perfil do Rio Grande do Norte. Instituto de Desenvolvimento Econômico E Meio Ambiente, Natal. <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/seplan/DOC/DOC000000000129527.PDF>>
- IDEMA. 2018. Unidades Estaduais de Conservação Ambiental do RN. <<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=334&ACT=nul1&PAGE=0&PARM=null&LBL=Unidades+de+Conse rva%C3%A7%C3%A3o>>
- IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <<http://www.iucnredlist.org>>
- KITCHENER, A. C. ET AL. 2017. A revised taxonomy of the Felidae. The final report of the Cat Classification Task Force of the IUCN/SSC Cat Specialist Group. *Cat News Special*, Issue 11:80.
- LINNELL, J. D. C., J. E. SWENSON, & R. ANDERSEN. 2000. Conservation of biodiversity in Scandinavian boreal forests: large carnivores as flagships, umbrellas, indicators, or keystones? *Biodiversity and Conservation* 9:857-868.
- LUCENA, M. M., & E. M. X. FREIRE. 2012. Environmental perception and use of fauna from a Private Natural Heritage Reserve (RPPN) in Brazilian semiarid. *Acta Scientiarum* 34:335-341.
- MAGIOLI, M., K. M. P. M. B. FERRAZ, & M. G. RODRIGUES. 2014. Medium and large-sized mammals of an isolated Atlantic Forest remnant, southeast São Paulo State, Brazil. *Check List* 10:850-856.
- MARES, M. A., M. R. WILLIG, K. E. STEILEIN, & T. E. LACHER-JR. 1981. The mammals of Northeastern Brazil: a preliminary assessment. *Annals of the Carnegie Museum* 50:81-137.
- MARINHO, F. P., G. G. MAZZOCHINI, A. P. MANHÃES, W. W. WEISSER, & G. GANADE. 2016. Effects of past and present land use on vegetation cover and regeneration in a tropical dryland forest. *Journal of Arid Environment* 132:26-33.
- MARINHO, P. H., A. FEIJÓ, A. S. GALIVAN, E. O. MOURA, & E. M. VENTICINQUE. 2017. First records of ocelot *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Carnivora: Felidae) from Rio Grande do Norte, northeastern Brazil. *Check List* 13:2087.
- MARINHO, P. H., D. BEZERRA, M. ANTONGIOVANNI, C. R. FONSECA, & E. M. VENTICINQUE. 2018a. Estimating occupancy of the vulnerable northern tiger cat *Leopardus tigrinus* in Caatinga drylands. *Mammal Research* 83:33-42.
- MARINHO, P. H., D. BEZERRA, M. ANTONGIOVANNI, C. R. FONSECA, & E. M. VENTICINQUE. 2018b. Activity patterns of the threatened northern tiger cat *Leopardus tigrinus* and its potential prey in a Brazilian dry tropical forest. *Mammalian Biology* 89:30-36.
- MELO, G. L., & J. SPONCHIADO. 2012. Distribuição geográfica dos marsupiais do Brasil. Os marsupiais do Brasil, revisada e ampliada (N. C. Cáceres, ed.). 2 ed. Editora da UFMS, Campo Grande.
- MITTERMEIER, R. A. ET AL. 2002. Wilderness: earth's last wild places. CEMEX, Agrupacion Serra Madre.
- MMA. 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=121&data=18/12/2014>>
- MMA. 2016a. Caatinga - Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite - Relatório Técnico 2010-2011. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=2096>>
- MMA. 2016b. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Cerrado, do Pantanal e da Caatinga. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias/item/10724>>
- NASCIMENTO, F. O. & A. FEIJÓ. 2017. Taxonomic revision of the tigrina *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775) species group (Carnivora, Felidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 57:231-264.
- OLIVEIRA, J. A. 2004. Diversidade de mamíferos e o estabelecimento de áreas prioritárias para a conservação do bioma Caatinga. Biodiversidade da Caatinga: Áreas e ações prioritárias para a conservação. (J. M. C. Silva, M. Tabarelli, M. T. Fonseca & L. V. Lins, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- OLIVEIRA, T. G., M. A. TORTATO, L. B. ALMEIDA, C. B. CAMPOS, & B. M. BEISIEGEL. 2013. Avaliação do risco de extinção do gato-do-mato *Leopardus tigrinus* no Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 5:56-65.
- PAGLIA, A. P. ET AL. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology 6:1-76.
- PENIDO, G. ET AL. 2017. Mesocarnivore activity patterns in the semiarid Caatinga: limited by the harsh environment or affected by interspecific interactions? *Journal of Mammalogy* 98:1732-1740.
- PEREIRA, C. J., & R. S. PEIXOTO. 2017. Levantamento de mamíferos terrestres em uma área de Caatinga em Senhor do Bonfim, Bahia. *Revista Brasileira de Zoociências* 183:33-44.
- PEREIRA, L. G., & L. GEISE. 2009. Non-flying mammals of Chapada Diamantina (Bahia, Brazil). *Biota Neotropica* 9:185-196.
- PERES, C. A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology* 15:1490-1505.
- PICHORIM, M., T. P. F. CÂMARA, T. M. OLIVEIRA-JÚNIOR, D. V. OLIVEIRA, E. P. G. NASCIMENTO, & J. A. MOBLEY. 2014. A population of blue-winged Macaw *Primolius*

- maracana* in northeastern Brazil: recommendations for a local conservation action plan. *Tropical Conservation Science* 7:488-507.
- RIBEIRO, E. M. S., V. ARROYO-RODRÍGUEZ, B. A. SANTOS, M. TABARELLI, & I. R. LEAL. 2015. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. *Journal of Applied Ecology* 52:611-620.
- ROCHA, P. A., J. RUIZ-ESPARZA, R. BELTRÃO-MENDES, A. S. RIBEIRO, B. A. T. P. CAMPOS, & S. F. FERRARI. 2015. Nonvolant mammals in habitats of the Caatinga scrub and cloud forest enclave at Serra da Guia, state of Sergipe. *Revista Brasileira de Zootecias* 16:93-103.
- ROSAS-RIBEIRO, P. F., R. RANULPHO, & E. M. VENTICINQUE. 2017. New records and update on the geographic distribution of *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) (Carnivora: Mustelidae) in Seasonally Dry Tropical Forests of northeastern Brazil. *Check List* 13:2108.
- ROVERO, F., E. MARTIN, M. ROSA, J. A. AHUMADA, & D. SPITALE. 2014. Estimating species richness and modelling habitat preferences of tropical forest mammals from camera trap data. *PLoS One* 9:e103300.
- RUIZ-GARCÍA, M., M. PINEDO-CASTRO, & J. M. SHOSTELL. 2017. Small spotted bodies with multiple specific mitochondrial DNAs: existence of diverse and differentiated tigrina lineages or species (*Leopardus* spp: Felidae, Mammalia) throughout Latin America. *Mitochondrial DNA Part A* 29:993-1014.
- SANTOS, J. C., I. R. LEAL, J. S. ALMEIDA-CORTEZ, G. W. FERNANDES, & M. TABARELLI. 2011. Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. *Tropical Conservation. Science* 4:276-286.
- SEDDON, A. W. R., M. MACIAS-FAURIA, P. R. LONG, D. BENZ, & K. J. WILLIS. 2016. Sensitivity of global terrestrial ecosystems to climate variability. *Nature* 531:229-232.
- SILVA, J. M. C., I. R. LEAL, & M. TABARELLI (Eds.). 2017a. Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Springer, Cham.
- SILVA, J. M. C., L. C. F. BARBOSA, I. R. LEAL, & M. TABARELLI. 2017b. The Caatinga: understanding the challenges. The largest tropical dry forest region in South America. (J. M. C. Silva, I. R. Leal & M. Tabarelli, eds.). Springer, Cham.
- SILVA, J. M. C., M. TABARELLI, M. T. FONSECA, & L. V. LINS (ORGS.). 2003. Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- SILVA, U. G., & C. N. S. PALMEIRA. 2014. Mamíferos de um brejo de altitude, Traipu, Alagoas. *Revista Ourici* 4:31-59.
- SOBRAL, M., K. M. SILVIUS, H. OVERMAN, L. F. B. OLIVEIRA, T. K. RABB, & J. M. V. FRAGOSO. 2017. Mammal diversity influences the carbon cycle through trophic interactions in the Amazon. *Nature Ecology & Evolution* 1:1670-1676.
- SOLLMANN, R., A. MOHAMED, H. SAMEJIMA, & A. WILTING. 2013. Risky business or simple solution – Relative abundance indices from camera-trapping. *Biological Conservation* 159:405-412.
- TERBORGH, J. ET AL. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science* 294:1923-1926.
- TOBLER, M. W. 2007. Camera base version 1.6. Atrium biodiversity information system. <<http://www.atrumbiodiversity.org/tools/camerabase/>>
- TOBLER, M. W., S. E. CARRILHO-PERCASTEGUI, R. LEITEPITMAN, R. MARES, & G. POWELL. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation* 11:169-178.
- VARGAS-MENA, J. C. ET AL. 2018. The bats of Rio Grande do Norte state, northeastern Brazil. *Biota Neotropica* 18:e20170417.
- VELLOSO, A. L., E. V. S. B. SAMPAIO, & F. G. C. PAREYN. 2002. Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, Recife.