

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**A OCORRÊNCIA DOS MAMÍFEROS NA MATA  
ATLÂNTICA ORIENTAL – DO PASSADO AO  
PRESENTE**

**Danielle de Oliveira Moreira**

**Vitória, ES**  
**Agosto, 2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**A OCORRÊNCIA DOS MAMÍFEROS NA MATA  
ATLÂNTICA ORIENTAL – DO PASSADO AO  
PRESENTE**

**Danielle de Oliveira Moreira**

**Orientador: Sérgio Lucena Mendes**

**Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Animal) da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Biologia Animal.**

**Vitória, ES**  
**Agosto, 2013**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Dr. Sérgio Lucena Mendes, meu orientador há 10 anos, permitiu que eu fizesse parte da família LBCV durante todo esse tempo, aceitando minhas teimosias, exageros e trabalhos quase impossíveis de serem realizados. Devo muito a ele por eu ter chegado até aqui. Sérgio, obrigada pela sua paciência, interesse e parceria.

Obrigada aos meus professores do PPGBAN, especialmente aos membros da minha banca de qualificação, que conseguiram abrir minha mente para vários fundamentos e teorias necessárias ao desenvolvimento da minha tese. Muito obrigada, Dr. Albert Ditchfield, Dr. Yuri Leite e Dra. Leonora Costa. Obrigada também aos participantes da minha banca. Sou grata ao Dr. Fernando Ávila-Pires, Dr. Daniel Brito, Dra. Leonora Costa, Dr. Albert Ditchfield, Dr. Francisco Barreto e Dr. Adriano Paglia.

Agradeço aos meus colegas da UFES, principalmente, à Carol Loss e Gustavo Leite que estiveram sempre de prontidão quando eu precisei de auxílio. À Família LBCV: Meus queridos amigos vertuvianos, agradeço a amizade e o carinho de todos. Obrigada a Flávia Martinelli, Karol Marques, Bruna Santos, Gabriel Santos, Cintia Corsini, Bertha Nicolaevsky, Roberta Lira, Bruna Pina, Jardel Seibert e o recém-chegado Andre Lanna. Agradeço, também, àqueles que diretamente foram os meus “informantes” e muitas vezes “co-autores”: Joana Zorzal, Arthur Machado, Nathielly Marques, Amanda Colodetti e Bianca Souza. Sou mais do que grata a vocês!

Ao final de meu doutorado, eu tive o prazer de ser aluna visitante de Duke University, North Carolina, EUA, e a honra de ter sido co-orientada pelo Dr. Stuart L. Pimm (Duke University) e pelo Dr. Clinton N. Jenkins (NC State University). Ambos, cientistas de autíssimo nível, me deram toda a atenção possível e estiveram preocupados em ver o meu trabalho ser realizado da melhor forma. Agradeço, também, aos colegas do Pimm group: Andrew Jacobson, Alexandra Sutton, Binbin Li, Natalia Ocampo-Peñuela, Corey Anco e Varsha Vijay.

Ao longo do meu trabalho, também recebi apoio de vários amigos. Muito obrigada Daniel e Monik por tudo! Obrigada Poliana por ter me ajudado várias vezes quando eu estive na UFG. Obrigada Thiago Bernardi Vieira por sua ajuda com minhas análises e, principalmente, pela sua boa vontade e paciência em me ensinar. Obrigada ao Dr. Paulo De Marco Júnior pelas discussões que tivemos e ao Dr. Leandro Juen por

responder várias de minhas dúvidas quando possível. Também agradeço ao Cidinei De Carli Favales, que se disponibilizou gentilmente para revisar um dos meus capítulos da tese.

Quanto aos meus amigos, Andressa: garota, você vale por mil! Virou minha melhor amiga do dia para o outro e ainda arranjava tempo (muitos) para me ajudar em tudo. Carla: mesmo se descabelando e sofrendo com a sua tese, ainda conseguia se preocupar com a amiga aqui. Luana: além dos conselhos e ajudas, você também foi responsável pela minha sanidade social. Thiago Soares: um dos meus melhores amigos, foi essencial no meu doutorado. Recebi casa, comida e, algumas vezes, até roupa lavada. Eu agradeço pela hospitalidade de primeira da dona Jussara! Bruno Coutinho: mesmo de longe, ainda conseguiu manter a amizade e me ajudou várias vezes. Com vocês do meu lado, eu nem vi esses quatro anos passarem.

E por fim agradeço a todos os membros da minha família. A melhor família do mundo! Amo vocês! E o que dizer dos meus pais? Melhores não há. Acredito que tudo o que eu tenho de bom, aprendi com vocês. Acredito que meu trabalho, eu devo a vocês. Obrigada por ter me deixado escolher, por me deixarem livre, mas ao mesmo tempo, por estarem sempre me esperando de volta. Vocês são as pessoas mais importantes para mim. Eu amo vocês!

Agradeço aos todos os pesquisadores que gentilmente cederam-me seus dados. Também agradeço às instituições que visitei, como o AMNH, MZUSP e o MNRJ. Agradeço especialmente ao Sérgio Maia Vaz, do MNRJ, pelas importantes trocas de informações.

Agradeço ao CNPq pela bolsa de doutorado recebida durante os quatro anos e ao Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE) – CAPES, pela bolsa de doutorado sanduíche, Processo nº 11827-12-2.

**FIM**

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>Apresentação: História, distribuição e extinção</b> .....	<b>1</b>
<b>Capítulo 1</b>	
<b>Grandes, belos e estranhos: mamíferos descritos e retratados ao longo de três séculos por aventureiros, viajantes e naturalistas</b> .....	<b>14</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>15</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>19</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>60</b>
<b>FIGURAS</b> .....	<b>66</b>
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Ocorrência e Extinção de Mamíferos na Mata Atlântica Oriental</b> .....	<b>83</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>85</b>
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>86</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>92</b>
<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>116</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>122</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>129</b>
<b>Capítulo 3</b>	
<b>Padrões de extinções de grandes mamíferos na Mata Atlântica</b> .....	<b>133</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>134</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>135</b>
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>137</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>145</b>
<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>162</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>172</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>184</b>

## RESUMO

É de conhecimento que as atividades humanas causaram grandes transformações em diversos ecossistemas, afetando a diversidade global de espécies. Mas existe uma grande urgência em entender como essas atividades vem influenciando historicamente a persistência dos organismos. O estudo da ocorrência de uma espécie em tempos históricos é um meio de indicar mudanças do padrão de distribuição de espécies e ainda mostrar a influência humana na vulnerabilidade dessas populações. A investigação histórica em publicações antigas nos fornecem detalhadas descrições sobre a ocorrência das espécies em diferentes séculos, principalmente em períodos anteriores ao estabelecimento definitivo de populações humanas. Nós realizamos um estudo com os grandes mamíferos na Mata Atlântica Oriental, utilizando publicações dos séculos XVI, XVII, XVIII e XIX para acessar registros desconhecidos ou ignorados pela ciência e comparamos com os registros recentes. Tivemos como objetivos (1) resgatar informações sobre a identidade e a distribuição geográfica dos mamíferos de grande porte, traçando o conhecimento científico dos primeiros séculos de colonização do Brasil; (2) identificar padrões de contração da área de ocorrência dos mamíferos causados por extinções regionais; e (3) indicar quais são os principais fatores, intrínsecos e extrínsecos, que aumentam a vulnerabilidade à extinção de mamíferos de grande porte na Mata Atlântica. Dentre as inúmeras obras antigas consultadas, reconhecemos pelo menos 45 táxons de mamíferos de grande porte foram comentados pelos autores. Identificamos que muitas das descrições feitas entre os séculos XVI e XVII eram descritas da mesma forma, indicando que as informações eram provenientes de fontes similares (e.g. cultura indígena, observações de estrangeiros precedentes). Devido à evolução da ciência, o século XIX contribuiu com o conhecimento sobre a diversidade e ocorrência de mamíferos de forma mais sistematizada. Para identificar os padrões de ocorrência e de contração de área das espécies, comparamos a ocorrência antiga e recente de 29 espécies de mamíferos na Mata Atlântica Oriental. Para cinco espécies, encontramos que a distribuição histórica é maior do que a documentada na literatura e para 16 espécies, entendemos que ocorreu contração da área de ocorrência, sendo que nove perderam mais de 50% da sua área histórica. Porque muitos dos grandes mamíferos da Mata Atlântica Oriental estão sob risco de extinção, indicamos quais são os principais fatores intrínsecos e extrínsecos que aumentam à vulnerabilidade dessas espécies. Utilizamos métodos filogenéticos comparativos e análise de regressão

logística e avaliamos o padrão espacial e temporal dos registros históricos dos mamíferos. As espécies analisadas com características reprodutivas lentas foram as especialmente vulneráveis. Além disso, para cinco espécies, áreas com menor densidade demográfica influenciaram as suas ocorrências recentes. Análises históricas como estas revelam que extinções regionais de mamíferos de grande porte estão ocorrendo na Mata Atlântica Oriental. Esses resultados podem ser utilizados para aperfeiçoar o conhecimento das condições históricas das espécies e aprimorar estudos e planejamentos futuros de manejo de mamíferos de grande porte.

## ABSTRACT

It is known that human activities have caused major changes in many ecosystems, affecting the overall diversity of species. But there is a great urgency to understand how these activities historically has been influencing the persistence of organisms. Species' studies of occurrence in historical times is a mean in indicating changes in the distribution patterns of species and also indicate human influence on the vulnerability of these populations. Historical research using old publications provide detailed descriptions of the occurrence of species throughout centuries, especially in periods prior to humans settlements. We conducted a study of large mammals in the Atlantic Forest, using publications from the sixteenth, seventeenth, eighteenth and nineteenth centuries to access records unknown or ignored by science, and we compared with recent records. We aimed (1) retrieve information on the identity and geographical distribution of large mammals, mapping scientific knowledge of the first centuries of Brazilian colonization, (2) identify patterns of range contractions caused by regional extinctions; and (3) indicate which are the main intrinsic and extrinsic factors that increase the vulnerability of extinction of large mammals in the Atlantic Forest. Among the old publications, we recognize at least 45 taxa of large mammals mentioned by the authors. We found that many of the descriptions made between the sixteenth and seventeenth centuries were recorrents, indicating that the information came from similar sources (e.g. indigenous culture, observations of precedents foreign visitors). Due to the evolution of science, the contribution of the nineteenth's naturalists was more systematic bringing more information about mammals diversity and distribution. In order to identify patterns in mammals' occurrence and range contractions, we compared old and current occurrences records of 29 species Atlantic Rainforest. For five species we found that historical range is larger than in documented literature. Sixteen of the species had their ranges contracted, and nine lost over than 50% of its historical range. Because many of the Atlantic Forest large mammals are at risk of extinction, we indicated what are the main intrinsic and extrinsic factors that increase the vulnerability of these species. We use phylogenetic comparative methods and logistic regression analysis and assessed the spatial and temporal pattern of historical records of mammals. Mammals with slow reproductive characteristics were particularly vulnerable. Furthermore, for five species, human population density has influenced their recent occurrences. Historical analyses like this reveal possible regional extinction of species in a simple way, especially when they are not readily apparent. These results can be



used to improve our knowledge of historical conditions of the species and in future planning studies and management of large mammals.

Apresentação: História, distribuição e extinção

## História da Zoologia

Em 1834, Macgillivray já dizia que desde os primeiros estágios de existência, o homem possuía o poder instintivo de observar e admirar a natureza ao seu redor. A arte de registrar e classificar o mundo natural veio a se transformar em uma necessidade para compreender as funções dos animais, plantas, minerais, rochas e fenômenos naturais. As ciências naturais, então, se tornaram um meio de reconstrução da natureza, inerente à curiosidade do ser humano.

O surgimento da Zoologia, como ciência, pode ser remontado a Aristóteles (384 A.C. – 322 A.C.), em sua obra “História dos animais” (*Historia Animalium*, em latim), que se tornou a base para todos os estudos posteriores sobre o mundo natural (Swainson, 1834). Séculos depois, o filósofo e naturalista romano Caius Plinius Secundus, conhecido como Plínio, o Velho (29 D.C. – 79 D.C.), inseriu a Zoologia em suas obras, porém ele não possuía o discernimento de Aristóteles para distinguir os contos e fábulas, incluindo os seres míticos nas suas descrições (Swainson, 1834). Esses documentos, especialmente os de Plínio, constituíram uma das mais populares obras sobre história natural até o século XIX (Gudger, 1924), porém as informações eram bastante fragmentadas e desiguais, com observações prematuras e curiosas (Almaça, 2002).

A partir do século XV e, principalmente no século XVI, os estudos zoológicos se tornaram mais comuns e abrangentes, recebendo a atenção de diversos naturalistas de gabinetes de curiosidades, ou seja, estudiosos que recebiam as informações dos aventureiros e viajantes sobre os animais extraordinários, que habitavam terras afastadas do mundo científico restrito europeu, mas trabalhando em seus gabinetes. Iniciava-se a era da Zoologia Moderna, antes de Linnaeus, cujos principais cientistas da época foram representados por Conrad Gesner (1516-1565), Pierre Belon (1517-1564), Hippolito Salviani (1514-1572), Ulisse Aldrovandi (1522-1605), Guillaume Rondelet (1507-1566) (Macgillivray, 1834; Swainson, 1834) e Carolus Clusius (1526-1609) (Ommen, 2009). E, com o progresso da arte visual, houve mais opções para a descrição da fauna, que era acompanhada por desenhos e gravuras, impulsionando os estudos zoológicos (Enenkel & Smith, 2007). A Zoologia passou a lidar com diferentes tópicos e a recém Zoologia

Moderna estava se especializando para tratar dos problemas e desafios científicos (Enenkel & Smith, 2007).

A Zoologia não seria tão estudada fora do círculo europeu se não tivesse ocorrido a exploração marítima em direção às novas terras. Em se tratando do Novo Mundo, a sua descoberta revelou aos intelectuais da época um universo com espécies desconhecidas e surpreendentes até então (Enenkel & Smith, 2007). O início do interesse pela fauna exótica do Novo Mundo aconteceu ainda com Cristóvão Colombo, em 1492. Colombo esperava ter descoberto um novo caminho para as Índias quando se deparou com terras na direção do ocidente. O que iniciou com uma viagem de expectativas, passou para um resultado de decepções, mas ao mesmo tempo, uma nova realidade começou a ser construída, com inúmeras criaturas fantásticas listadas pelo próprio Colombo em suas anotações (Asúa & French, 2005). Foi a partir dessa desilusão que uma nova ilusão tomou conta das mentes dos europeus, recheada de seres mitológicos e criaturas sanguinárias, pedindo para serem descobertas e estudadas. Foi a partir de Colombo que a visão sobre o mundo natural tomou formas complexas e grandiosas. Não era apenas a Ásia e África que continham os mais incríveis animais desconhecidos, mas a após aquela viagem, um novo mundo estava sendo explorado e, com ele, uma natureza totalmente diferenciada daquelas encontradas no Velho Mundo. Animais nunca vistos antes, que nada se assemelhavam com os que já haviam sido encontrados, significavam espécies novas. Por outro lado, parte dessa fauna, muito semelhante à já conhecida no Velho Mundo, instigava a curiosidade de como poderiam ocorrer formas tão parecidas em lugares totalmente diferentes. Depois de Colombo, foi a vez de Américo Vespúcio enumerar as diversas “bestas” vistas em suas duas viagens ao Novo Mundo, inclusive pela costa do Brasil, como “leões” e “babuínos” (Astúa et al., 2010).

As grandes expedições para o Novo Mundo foram essenciais para o avanço científico zoológico e para o reconhecimento da fauna americana, inclusive a brasileira. Esta última, particularmente, instigou muitos dos eruditos europeus, especialmente em relação aos mamíferos. A primeira grande expedição ao Brasil, a de Pedro Álvares Cabral, em 1500, que tinha oficialmente a finalidade encontrar novos caminhos para a Índia, mas com

intenções de encontrar novas terras no ocidente, pode ser considerada a primeira expedição zoológica oficial ao Brasil (Mello-Leitão, 1941). Após a notícia da terra nova descoberta pelos portugueses, o Brasil se tornou um dos destinos mais desejados pelos exploradores europeus, devido às suas riquezas naturais. Nos três primeiros séculos de colonização, viajantes, intrusos e jesuítas contribuíram para o conhecimento da flora e fauna. As principais fontes de informações publicadas sobre a fauna do Brasil foram provenientes de viajantes ou invasores estrangeiros, como Hans Staden (1525-1579), André Thevet (1502-1590), Jean de Léry (1536-1613), Ulrich Schmidel (1510-1579), George Marcgrave (1610-164), entre outros. Entre os portugueses, nomes como o de Pero Magalhães de Gandavo (1540-1580), Fernão Cardim (1540-1625), Gabriel Soares de Sousa (1540-1591), Francisco Soares (1560-1597) e Ambrósio Fernandes Brandão (1555-?) trouxeram em suas obras importantes informações sobre a fauna do Brasil, porém, entre eles, apenas Gandavo conseguiu ter sua obra publicada no mesmo período em que foi escrita.

Com a colônia já formada e estabelecida pelos portugueses, a curiosidade tomou a forma de produção de conhecimento e, em seguida, veio o interesse em desenvolver estudos zoológicos mais aprofundados, mais pelos estrangeiros, do que pelos portugueses ou brasileiros. Entretanto, o Brasil e a sua natureza ficaram fechados aos estrangeiros para atividade científica até a vinda da corte portuguesa para o Brasil, em 1808, fugindo da invasão napoleônica em Portugal. Após a abertura dos portos para os países amigos, na primeira metade do século XIX, a exploração científica foi intensa (Papavero, 1971-1973), principalmente por naturalistas estrangeiros. Dentre os países do Novo Mundo, o Brasil foi o destino de importantes exploradores, como o príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied (1782-1867), Johann Baptist Ritter von Spix (1781-1826), Carl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868), Barão Georg Heinrich von Langsdorff (1774-1852), Auguste de Saint-Hilaire (1779-1853), Johann Natterer (1787-1843), entre outros. Dentre outras contribuições, os dados coletados pelos viajantes naturalistas contribuíram para testar e reformular as teorias biogeográficas e evolutivas, além de mostrar os padrões geográficos formados pelas espécies (Papavero & Teixeira, 2001).

A primeira teoria biogeográfica formulada está presente no trecho bíblico de Gênesis, no qual diz que o paraíso terrestre, ou “Éden”, foi o centro de origem e dispersão original das espécies e, posteriormente, o monte Ararat e Babel serviram como centros de dispersão secundários (Papavero & Teixeira, 2001). Essa teoria permaneceu vigente durante muito tempo, até ser questionada no final do século XVIII.

Os primeiros estudos sobre os padrões de distribuição e de variação geográfica se sedimentaram no século XVIII e tomaram forma no século XIX. Carolus Linnaeus (1707-1778), por exemplo, definiu a localidade de origem das espécies em sua obra, *Systema Naturae*, utilizando o termo “*habitat in [...]*”, que tempos depois se tornou a informação fundamental geográfica sobre o espécime-tipo (ou primeiro exemplar coletado de uma espécie), a localidade-tipo. Contudo, a visão da distribuição das espécies por Linnaeus ainda era essencialmente criacionista e, para ele, as espécies eram imutáveis e haviam se distribuído pela superfície terrestre a partir de um único centro de dispersão, onde supostamente a arca de Noé havia aportado após o dilúvio bíblico (Linnaeus, 2004). Por outro lado, para o conde de Buffon (1707-1788) as espécies eram transformistas e habitavam diferentes áreas, estando exclusivamente confinadas em regiões isoladas, porém similares ambientalmente. O padrão descrito por Buffon foi sendo observado por estudos subsequentes de outros naturalistas e passou a ser conhecida como a “Lei de Buffon” (Briggs & Humphries, 2004).

Nos anos seguintes, os estudos biogeográficos evoluíram excepcionalmente com as contribuições extraordinárias de Alexander von Humboldt (1769-1859), Augustin de Candolle (1778-1841), Dalton Hooker (1817-1911), Philip Lutley Sclater (1829-1913), entre outros. Charles Darwin (1809-1882) dedicou dois capítulos sobre a distribuição geográfica em seu livro “A origem das espécies” e considerou que as barreiras e a dispersão consistiam dois fenômenos importantes na distribuição das espécies. Entretanto, foi Alfred Russel Wallace (1823-1913) quem se dedicou aos estudos biogeográficos, formulando hipóteses sobre a distribuição das espécies que continuam sendo amplamente testadas até hoje (Briggs & Humphries, 2004).

A distribuição das espécies é a unidade básica da biogeografia e é determinada por processos ecológicos e fatores históricos. Os mecanismos que direcionam a distribuição das espécies no espaço são influenciados por fatores climáticos, geográficos e interações com outros organismos (Brown & Lomolino, 1998; Gaston, 2009; Wallace, 2011). Muitas das pesquisas biogeográficas concentram-se em determinar os processos que limitam a organização espacial dos indivíduos, populações e espécies, porém os padrões que revelam as características da distribuição e as suas relações com outras variáveis também requerem constantes pesquisas e revisões (Brown et al., 1996).

Estudos quantitativos da distribuição geográfica são baseados nas classificações taxonômicas existentes e em estudos publicados que fornecem mapas de distribuição padronizados ou outros dados sobre a distribuição de espécies (Brown et al., 1996). Apesar da distribuição geográfica ser baseada em padrões espaciais e temporais muito mais complexos (Brown et al., 1996), mapas, onde apenas os limites são representados, são as formas mais comuns de indicar a distribuição histórica de uma espécie e a base para qualquer estudo biogeográfico. A representação da distribuição histórica tem como objetivo apresentar todas as localidades conhecidas onde uma espécie foi observada ou coletada, incluindo as áreas onde ela já esteve presente, porém atualmente se encontra extinta, ou áreas que foram recentemente colonizadas (Brown et al., 1996; Brown & Lomolino, 1998).

Registros de novas localidades de ocorrência de uma espécie são razões para revisões de distribuição geográfica. Essas informações podem ser provenientes de coletas em áreas onde a espécie ainda não havia sido registrada, bem como da investigação histórica de registros feitos no passado e que, por desconhecimento ou falta de crédito nas procedências, não foram incluídas nos estudos biogeográficos. É o caso dos relatos de antigos naturalistas e outras publicações consideradas estranhas às ciências naturais (Papavero & Teixeira, 2001), que costumam ser ignorados nesses estudos.

Os relatos descritivos de caráter geográfico, etnográfico ou histórico são importantes ferramentas nos estudos de distribuição geográfica histórica das espécies. O desinteresse por esses documentos muitas vezes descarta descobertas inusitadas sobre a

distribuição original das mais variadas espécies (Papavero & Teixeira, 2001). É o caso do macaco-prego-galego (*Sapajus flavius*), que foi considerado uma nova espécie para a ciência em 2006 (Pontes et al., 2006), mesmo tendo sido registrada por Marcgrave (1648) na sua obra *Historia Naturalis brasiliae* e formalizada no sistema lineano por C. D. Schreber em 1744, como o nome de *Simia flavia* (Oliveira & Langguth, 2006). Outro exemplo é a anhuma (*Anhima cornuta*), uma espécie de ave cuja presença histórica no nordeste brasileiro não foi considerada pelos cientistas do século XX, até a revisão da obra de Marcgrave e outros autores da época (Papavero & Teixeira, 2001). Entre vários outros exemplos, o Oriente Médio e o Egito já tiveram uma fauna muito mais diversa do que a documentada atualmente, incluindo animais como tigres (*Panthera tigris*), leões (*Panthera leo*) e até mesmo a girafa (*Giraffa camelopardalis*) (Papavero & Teixeira, 2001). Enfim, a revisão dos registros históricos da ocorrência de espécies biológicas pode levantar hipóteses sobre os padrões e processos relacionados às mudanças das distribuições geográficas. Esse tipo de investigação tem um papel fundamental na biologia da conservação, pois pode indicar o declínio de populações e de espécies ou, ainda, estimar a sua probabilidade de persistência (Schaefer, 2003).

Alguns estudos indicam que as extinções de espécies por ação antrópica remontam ao Pleistoceno, evidenciado por um catastrófico colapso faunístico da megafauna ao final desse período (Leakey & Lewin, 1996). A hipótese da extinção da megafauna (animais que pesavam mais de 45 quilogramas) por ação antrópica ganhou força nas últimas décadas, com as novas evidências do impacto humano sobre a biodiversidade, apesar de hipóteses alternativas, como das mudanças climáticas ocorridas na última glaciação, existirem (Martin, 1973; Leakey & Lewin, 1996; Ward, 1997).

Entre 10 e 12 mil anos atrás, mais de 50 espécies de mamíferos da megafauna das Américas desapareceram (Leakey & Lewin, 1996). O fato desses animais pesarem mais de 40 kg é uma das razões para se pensar que houve uma pressão seletiva por parte das atividades de caça feitas por grupos humanos. Ao contrário da África e Europa, a megafauna americana se adaptou a um ambiente sem pressão de caça humana por milhões de anos, mas sucumbiu às extinções após o aparecimento dos primeiros grupos



neolíticos, há 11.200 anos (Martin, 1973). O mesmo padrão foi observado em ilhas oceânicas remotas após a chegada do homem neolítico: a fauna relativamente grande e ingênua, especialmente das ilhas do Pacífico, foi rapidamente exterminada (Pimm et al., 1995; Quammen, 2008).

Um novo ciclo de impacto antrópico sobre a fauna se iniciou com a expansão marítima das nações européias a partir do século XVI. Os conquistadores faziam paradas em ilhas, encontrando por lá uma fauna, peculiar, que passou a ser parte da dieta de marinheiros. Além do consumo direto dos animais encontrados, principalmente aves ápteras gigantes (incluindo o dodô), os marinheiros introduziam animais exóticos nessas ilhas, como cabras, porcos, galinhas e ratos, aumentando o impacto sobre a fauna nativa.

Segundo Purvis et al. (2000a) as extinções antigas e recentes não são distribuídas aleatoriamente entre as espécies. As primeiras espécies a desaparecerem do sistema são aquelas que possuem características próprias da sua biologia que as tornam mais vulneráveis às extinções. As espécies mais prováveis de se tornarem extintas são as de grande porte, com taxas reprodutivas lentas e que respondem às mudanças do ambiente mais lentamente, como, por exemplo, às mudanças climáticas (Purvis et al., 2000b; Cardillo, 2003; Cardillo et al., 2005). Entretanto, atribui-se o aumento do risco de extinção das espécies viventes, aos impactos causados pelas atividades humanas, especialmente as atividades relacionadas ao desmatamento das florestas. A perda e fragmentação isolam habitats e populações de espécies, impedindo a taxa de migração e dispersão e aumentando as taxas de mortalidade, devido aos fatores estocásticos e determinísticos. Extinções podem não ser observadas imediatamente após o desmatamento, mas em médio prazo, as espécies se tornarão extintas (Pimm & Raven, 2000).

As taxas de extinções de espécies atuais estão entre 20 e 200 E/MSY (extinções por milhões de espécies-ano) (Pimm et al., 1995). O reconhecimento do aumento do número de espécies ameaçadas de extinção, principalmente em florestas tropicais, é apenas o indício de que elas estão entrando em um vórtex de extinção. Muitas das florestas tropicais globais são consideradas *hotspots* de biodiversidade, regiões que concentram grande diversidade, mas que são altamente ameaçadas (Myers, 2000). Se considerarmos

que todos os hotspots serão protegidos, a taxa de extinção predita de espécies seria de 18%, mas se nenhum hotspots for preservado, a taxa de extinção de espécies pode atingir os 40% (Pimm & Raven, 2000). O “atual cataclismo de extinções provavelmente se enquadrará entre os seis piores eventos desse tipo na história da vida na Terra” (Quammen, 2008).

O reconhecimento de que ocorreram extinções nos últimos milênios é um assunto de grande interesse para a ciência, devido a causa estar relacionada com a interferência humana no ambiente. Seguindo a tendência do desaparecimento de espécies desde o final do Pleistoceno, é preocupante a constatação de que a distribuição de diversos animais está sofrendo grandes alterações e contrações, antevendo uma nova onda de extinções. Desta forma, os padrões biogeográficos de espécies que apresentaram mudanças devido à influência antrópica, devem ser entendidos como um padrão construído pelo homem em um período relativamente curto, em vez de representar o efeito dos fenômenos ‘naturais’ observados ao longo do processo evolutivo (Papavero & Teixeira, 2001).

### **Apresentação dos capítulos**

Os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica estão sofrendo perdas de populações em escalas regionais? É possível que extinções estão ocorrendo para essas espécies? Quais são os principais riscos de extinção que ameaçam essas espécies? Essas são as principais questões que estão sendo feitas pelos cientistas sobre o futuro das espécies em um dos domínios mais diversos do mundo, porém igualmente vulnerável, a Mata Atlântica.

Recorremos a três abordagens diferentes, porém complementares, para responder essas perguntas em uma região de florestas extremamente fragmentada e que vem sofrendo agravamento da pressão antrópica desde os primeiros anos de colonização européia, denominada por nós de Mata Atlântica Oriental. Os mamíferos de grande porte foram escolhidos por serem bem conhecidos e por terem vários representantes

considerados ameaçados pelas listas estaduais, nacional e internacional de espécies ameaçadas de extinção.

Para analisar a distribuição de ocorrência das espécies de grande porte de mamíferos na Mata Atlântica Oriental, foi necessário investigar, primeiramente, as fontes antigas que remontassem a presença dessas espécies na região abordada. A investigação dessas fontes trouxe-nos revelações interessantes sobre a visão dos naturalistas e exploradores dos séculos passados em uma região descrita por eles como “estranha”, “belíssima” ou “pitoresca”. Dessa forma, nosso Capítulo 1 investiga as impressões dos naturalistas e viajantes sobre os mamíferos de grande porte, procurando por identificar a identidade desses mamíferos e o quanto eles eram frequentemente relatados nos documentos antigos publicados.

A partir da investigação histórica dos séculos passados e dos mais recentes, procuramos no Capítulo 2, desenvolver uma extensa revisão da distribuição geográfica histórica e estimar a atual distribuição dos grandes mamíferos, identificando possíveis ausências em 10 regiões geográficas estabelecidas neste estudo ao longo da Mata Atlântica Oriental.

Com a identificação das prováveis ausências das espécies em áreas que elas já ocorreram, procuramos entender quais são as principais vulnerabilidades inerentes à biologia dos mamíferos de grande porte e se as ameaças externas, ou seja, a fragmentação e perda de habitat e a presença da população humana, aumentam o risco de extinção dessas espécies. Nosso Capítulo 3 permitiu analisar as principais características intrínsecas que aumentam a vulnerabilidade das espécies e, ainda, através de uma análise espacial, indicar para cada espécie, quais ameaças externas foram mais fortes para influenciar na sua ocorrência atual.

## Capítulo 1

Grandes, belos e estranhos: mamíferos descritos e retratados ao longo de três séculos por aventureiros, viajantes e naturalistas

*Scientific naturalists are blessed. As researchers, everything they touch turns to gold, because the living world is so little known. (Edward E. Wilson, prefácio de "Field notes on science & Nature")*

## CAPÍTULO 1

O Capítulo será transformado em dois artigos a serem submetidos para as revistas:

- 1) História, Ciências, Saúde – Manguinhos.
- 2) Archives of Natural History.

A formatação geral do capítulo segue o padrão da revista “Archives of Natural History”.

### **Gandes, belos e estranhos: mamíferos descritos e retratados ao longo de três séculos por aventureiros, viajantes e naturalistas**

Danielle de Oliveira Moreira & Sérgio Lucena Mendes

#### **ABSTRACT**

Due to the numerous travels of adventurers and explorers in Brazilian lands, nature newly explored became an object of curiosity by the Europeans. Between the sixteenth and nineteenth centuries, Brazil received adventurers, travelers and naturalists who could testify and describe the fauna of large mammals. Among various books and titles analyzed, we recognize at least 45 taxa of large mammals mentioned by the authors. We found that many of the descriptions made between the sixteenth and seventeenth centuries were repetitive, sometimes copied from other authors. Due to the evolution of science, the nineteenth century contributed to the knowledge about the diversity of mammals in a more systematic way, performing taxonomic descriptions of nature. This historical research redeemed information about the identity and geographical distribution of species, recovering part of the scientific knowledge that was lost.

**Keywords:** mammals, traveling naturalists, Atlantic Forest, History of Zoology.

## INTRODUÇÃO

### Primeiras construções da natureza no Brasil

Um novo mundo de grande extensão, com características singulares, se tornou conhecido para a ciência medieval entre o final do século XV e o início do século XVI. Nessa época, os estudos zoológicos eram publicados em forma de bestiários, ou seja, obras cujos animais, existentes ou não, eram descritos com uma interpretação simbólica e alegórica, sem nenhuma relação taxonômica ou qualquer outra diretriz que não fosse a divisão de Plínio, o Velho (Assunção 2000; Varandas 2006). Os animais do novo mundo começavam a fazer parte dessas obras, principalmente nos textos de Conrad Gesner (1516-1565), naturalista suíço, e Carolus Clusius (1526-1609), naturalista holandês. Devido às inúmeras viagens de aventureiros e exploradores ao novo mundo, a natureza “exótica” tornava-se objeto de curiosidades e, cada vez mais, passou a fazer parte das coleções europeias, nos gabinetes de curiosidades (Gesteira 2008).

Foi nesse contexto histórico que a natureza e, conseqüentemente, os animais em território brasileiro foram sendo recriados pelos cronistas dos séculos XVI e XVII, portugueses e estrangeiros. Nesse período, o Brasil estava sob controle rigoroso de Portugal, que não permitia estudos feitos na nova colônia por receio de espionagem. Assim, as crônicas e obras dos exploradores e naturalistas dessa época eram puramente relatos de fundo literário provenientes de aventuras ou descrições sobre a colônia. Por isso, muitos dos textos possuem erros sobre vários aspectos da história natural dos animais. Contudo, mesmo com a falta de exatidão sobre o comportamento e ecologia desses organismos, esses documentos trazem informações importantes para a Zoologia atual.

Com a chegada do século XVIII, o mundo estava aberto às novas ideias que impulsionaram os estudos científicos (Figueirôa *et al.* 2004; Santos *et al.* 1998). Portugal, seguindo a nova era das “luzes”, mobilizou um conjunto de ações para que estudos fossem feitos em suas colônias, principalmente na segunda metade do século XVIII, após as reformas do Marquês de Pombal (Figueirôa *et al.* 2004). O único grande exemplo de expedição no Brasil feito para esse fim foi a coordenada pelo brasileiro Alexandre Rodrigues Ferreira, encarregado por Portugal de explorar a fauna e flora

brasileiras. Contudo, a sua “Viagem Filosófica” (1783-1792) ficou restrita à região Amazônica do Brasil, enquanto que o restante do território desse país manteve-se inexplorado.

### **As eras de ouro das expedições**

No final do século XVIII e início do século XIX, época das grandes expedições naturalistas, profundas transformações filosóficas ocorreram na política e nas ciências. Na questão política, especialmente em relação ao Brasil, estudar a natureza desse país, havia se tornado mais promissora. Em 1808 a família real portuguesa fugiu das tropas napoleônicas para o Brasil, transformando a sua maior colônia na sede da monarquia e vice-reino (Vanzolini 1996). Conseqüentemente, não somente os portos brasileiros foram abertos às nações amigas, mas dezenas de viajantes estrangeiros puderam realizar suas expedições, fazendo a tão sonhada busca pelo conhecimento sobre a fauna e flora (Lisboa 1997).

Em relação ao pensamento filosófico, o Romantismo do naturalista prussiano Alexander von Humboldt (1769-1859) e do pensador alemão Goethe (1749-1832) predominava (Lisboa 1997). *Segundo Lisboa (1997), “[...] o século XVIII desenvolve um estilo de viagem característico, que se estende por todo o século XIX: as expedições motivadas por razões científicas, realizadas, em sua maioria, por naturalistas [...]”* Dessa forma, os naturalistas que estudaram a fauna no Brasil possuíam uma nova visão sobre a ciência e utilizavam seus relatos, além dos seus estudos sistemáticos, para compor a natureza do Novo Mundo. Ao abordarem a fauna, a flora e os habitantes, os textos não mais continham uma abordagem fantástica, vista nas crônicas seiscentistas e oitocentistas. No século XIX, as viagens científicas tinham uma finalidade específica: a de acumular conhecimento.

Os naturalistas do século XIX no Brasil foram responsáveis pelo alto progresso científico da Zoologia, contribuindo com o desenvolvimento do conhecimento sobre a fauna, devido às coletas zoológicas feitas incessantemente, e pelo aperfeiçoamento da sistemática utilizando o *Systema Nature* de Linnaeus (Vanzolini 1996). As coletas feitas por esses estudiosos foram tão importantes quanto as suas contribuições taxonômicas, impressões biogeográficas e ecológicas. Naturalistas como Maximiliano de Wied-Neuwied, Johann B. von Spix e Carl F. von Martius, resgataram as detalhadas

imagens dos cenários que observavam e inseriram a descrição romântica da natureza dos trópicos, revelando um mundo de belezas naturais, pitorescas e poéticas (Lisboa 1997). Assim, as descrições passaram a possuir textura, além da forma.

### **A importância da Zoologia Histórica**

É de interesse da Zoologia Histórica entender a fauna peculiar de uma região, desde os primeiros relatos, montando um estudo historiográfico a fim de compreender o conhecimento científico de uma época.

Os mamíferos de médio e grande porte, apesar de conspícuos e, relativamente, bem estudados, abrangem muitas espécies que carecem de informações históricas de ocorrência e distribuição. Por exemplo, os portugueses já tinham uma visão clara de que a fauna americana diferia essencialmente da dos outros continentes (França 1926), e foi justamente sobre os táxons peculiares da América, principalmente os xenartras e primatas, que os cronistas mais escreveram.

Como os mamíferos de grande porte eram vistos pelos naturalistas, exploradores e viajantes dos séculos passados? Essa foi a nossa principal pergunta para o desenvolvimento deste estudo. Conseqüentemente, buscamos por três padrões nas obras dos exploradores e naturalistas. Primeiro, foi verificar até que ponto os mamíferos de grande porte, descritos para a Mata Atlântica Oriental, foram considerados formas “desconhecidas” no olhar dos exploradores, viajantes e naturalistas dos séculos XVI, XVII e XIX. Segundo, procuramos revisar detalhes sobre a identificação de algumas espécies. E, terceiro, investigamos os padrões das descrições para cada mamífero em diferentes obras, procurando verificar se as ideias relatadas nos textos eram recorrentes. Os mamíferos de grande porte surgem aqui como espécies foco por possuírem características peculiares, que privilegiam a sua identificação, baseada na morfologia externa, a mesma utilizada pelos naturalistas na descrição dos animais observados.



## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

O estudo abrangeu o domínio da Mata Atlântica brasileira, compreendendo os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio De Janeiro (Figura 1). Ao longo de todo o texto, fazemos referência à área de estudo como Mata Atlântica Oriental. A escolha dessa região foi baseada em um conjunto de fatores históricos e biogeográficos. Na Mata Atlântica Oriental foram reconhecidos dois centros de endemismos de vertebrados, o primeiro denominado “Pernambuco” localizado na região do litoral de Pernambuco, e o segundo “Bahia”, inserido entre a Bahia e o norte do Espírito Santo (Carnaval & Moritz 2008; Costa *et al.* 2000; Müller 1973; Silva *et al.* 2012). Essa região também foi cenário de importantes explorações científicas e geográficas ocorridas nos primeiros séculos após a chegada dos portugueses no Brasil. Por fim, a Mata Atlântica Oriental sofreu grande perda florestal desde o início da exploração europeia, constituindo uma importante região de interesse conservacionista. Portanto, a Mata Atlântica oriental possui uma grande carga histórico-científica a ser explorada.

### **Espécies**

Investigamos registros históricos dos mamíferos de médio e grande porte, ou seja, acima de 4 kg. Para facilitar a redação, nos referimos, daqui por diante, como “mamíferos de grande porte”. A nomenclatura taxonômica utilizada seguiu Paglia *et al.* (2012). A partir de uma lista final das espécies mencionadas nas obras pesquisadas, fizemos uma análise crítica sobre as descrições quinhentistas, seiscentistas e oitocentistas de 11 mamíferos. As espécies, escopo do estudo crítico, foram: *Bradypus torquatus*, *Bradypus variegatus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Alouatta belzebul*, *Alouatta guariba*, *Brachyteles hypoxanthus*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Pteronura brasiliensis* e *Tapirus terrestris*.

### **Investigação histórica: as fontes consultadas**

Entre a colonização do Brasil até os períodos atuais, existe um universo histórico-temporal e de material muito diversificado e pouco conhecido. Devido à complexidade de análise desse conjunto de documentos, mesmos daqueles facilmente disponíveis,

coube-nos optar por um estudo de característica mais abrangente em relação ao período, porém limitado em relação à totalidade das obras e de espécies.

Em relação às obras, procuramos dar prioridade às publicações que representassem as observações de mamíferos de grande porte entre os séculos XVI e XIX (Tabela 1). O século XVIII não está aqui representado, pois existe uma lacuna de estudos naturalistas, nesse período, para a região estudada. Essa lacuna deve-se, primeiramente, à falta de interesse de Portugal pelas ciências no Brasil nos primeiros séculos de descobrimento. Depois, ao isolamento que Portugal mantinha o Brasil, não permitindo a entrada de estudiosos, tampouco a de expedições científicas estrangeiras em território brasileiro. Além disso, um terremoto que devastou a cidade de Lisboa em 1755 pode ter sido a causa da perda de expressivos documentos que faziam parte do acervo da Torre do Tombo e da Biblioteca Real, deixando um espaço vazio de informações sobre o Brasil. A Torre do Tombo, criada em 1378, servia como arquivo do rei, com a finalidade de guardar documentos da administração do reino, de suas colônias e registros sobre a relação de Portugal e outros países (Cunha 2011).

Utilizamos diversas fontes históricas para compor o quadro sobre os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica Oriental, mas concentramos nossas pesquisas, especialmente, em 17 obras, escritas entre 1555 e 1831 (Tabela 1) por 13 diferentes autores.

Tabela 1. Principais obras consultadas de naturalistas viajantes e exploradores que visitaram a Mata Atlântica Oriental entre 1500 e 1900.

Naturalista/ Viajante	Obra	Ano da primeira publicação
<b>André Thevet</b>	Singularidades da França Antártica a que outros chamam de América	1557
<b>Pero Magalhães de Gândavo</b>	História da Província Santa Cruz	1570
<b>Padre Fernão Cardim</b>	Tratados da terra e gente do Brasil	1576
<b>Jean Lery</b>	Viagem à terra do Brasil	1578
<b>Francisco Soares</b>	De alguãs cousas mais notáveis do Brazil	1591-1594
<b>Gabriel Soares de Sousa</b>	Tratado Descritivo do Brasil em 1581	Por volta de 1593
<b>Ambrósio Fernandes Brandão</b>	Diálogos das grandezas do Brasil	1618
<b>George Marcgrave</b>	<i>Historia rerum naturalium Brasiliae</i>	1648
? <sup>1</sup>	<i>Libri Principis</i>	1660 <sup>2</sup>
<b>Christian Mentzel</b> <sup>3</sup>	<i>Miscellania Cleyeri</i>	? <sup>4</sup>
<b>Christian Mentzel</b>	<i>Theatri rerum naturalium Brasiliae (Libri Picturati)</i>	Entre 1660 e 1664
<b>Príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied</b>	Viagem ao Brasil	1820
	<i>Beiträge</i>	1825-1832
	<i>Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens</i>	1822
<b>Auguste de Saint-Hilaire</b>	Viagem pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil	1833
<b>Johann B. Spix &amp; Carl F. Martius</b>	Viagem pelo Brasil	1823-1831

<sup>1</sup> O autor da organização da obra ainda é duvidosa.

<sup>2</sup> *Libri Principis* foi organizado por volta de 1660, mas a iconografia foi elaborada no Brasil entre 1633 e 1634 (Teixeira 1995a).

<sup>3</sup> Christian Mentzel organizou as diversas ilustrações do Brasil holandês pertencentes ao espólio de Nassau, adquirido pelo Eleitor de Brandemburgo em 1652.

<sup>4</sup> Com ilustrações produzidas durante a invasão holandesa no Brasil, entre 1637 e 1644, a data de organização é desconhecida, mas acredita-se que *Miscellania Cleyeri* esteve presente no espólio pessoal de Mentzel até 1757 (Teixeira 1995a).

A seguir, listamos os principais viajantes e naturalistas que passaram pela região da Mata Atlântica Oriental, suas obras e as circunstâncias de suas viagens.

### Século XVI

**André Thevet** (1502-1592): Foi um frei franciscano que participou da primeira expedição para fundar a França Antártica no Rio de Janeiro, em 1555 (Fortes & Pieroni

2010; Perrone-Moisés 1996). Thevet permaneceu na colônia durante três meses. O franciscano publicou um relato de sua viagem ao Brasil denominado *Les Singularités de la France Antarctique* (As Singularidades da França Antártica), em 1557.

**Jean de Léry** (1534-1613): Francês, foi enviado para o Brasil em 1557 para auxiliar na criação da França Antártica (Perrone-Moisés 1996; Pires 2003), permanecendo um ano na colônia. Redigiu suas experiências no Brasil em 1563, porém sua obra se tornou pública apenas em 1578 (Pires 2003) sob o título *Histoire d'un Voyage Fait en la Terre du Brésil* (Viagem à terra do Brasil). A obra obteve sucesso imediato, entretanto, Thevet o acusou de plágio (Perrone-Moisés 1996).

**Fernão Cardim (1548/1549 - 1625)**: Português, seguiu para o Brasil em 1583, onde permaneceu cerca de cinquenta anos (Azevedo 2009). Publicou, em 1576, o “Tratados da Terra e Gentes do Brasil” (Azevedo, 2009). Faleceu em 1625, na Aldeia de Abrantes, nos subúrbios de Salvador, Brasil, durante a invasão holandesa (Nomura 1996).

**Pêro de Magalhães Gandavo** (1540 (?)-1579 (?)): Português, foi para para as capitânicas da Baía e Ilhéus por volta de 1568 (Nomura 1996). Em 1576 finaliza o manuscrito “História da Província de Santa Cruz”, considerada a primeira história do Brasil (Almaça 2002a). Entretanto, sua obra teve circulação restrita, podendo ter sido recolhida após sua impressão, por revelar detalhes sobre a colônia (Santos & Valle 2008). A obra permaneceu ignorada até 1837, quando foi reeditada e traduzida para o francês (Nomura 1996; Santos & Valle 2008).

**Padre Francisco Soares (1560-1597)**: Nascido em Portugal, viveu na Bahia em 1584 (Nomura 1996). Em 1594 escreveu o documento “De alguãs Cousas mais notáveis do Brazil”, publicado apenas no século XX, pela Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, em 1927.

**Gabriel Soares de Sousa** (1540-1592): Natural de Portugal, aportou na Bahia em 1569 (Almaça 2002b; Nomura 1996) e foi senhor de engenho entre o Jaguaribe e o Jequiriçá (Varnhagen 1879). Em 1687, apresentou ao rei Filipe II da Espanha um manuscrito sobre o Brasil, intitulado “Roteiro geral, com largas informações de toda a

costa, que pertence ao Estado do Brazil e descripção de muitos logares delle, especialmente da Bahia de todos os Santos” (Nomura 1996).

### **Século XVII**

**Ambrósio Fernandes Brandão** (1555-?): Português, viveu no Brasil como senhor de engenho em Olinda e Paraíba, entre os períodos de 1583 a 1597 e 1607 a 1618 (Fernandes *et al.* 2011; Mello 1997). Escreveu “Diálogos das grandezas do Brasil”, concluída em 1618 (Fernandes *et al.* 2011; Silva 1997), embora tenha sido ignorada até o final do século XIX (Silva 1997). A autoria da obra só veio a ser revelada em 1954 (Silva 1997).

**George Marcgrave** (1610-1644): Holandês, foi astrônomo oficial e naturalista do Conde João Maurício de Nassau durante a ocupação holandesa no nordeste brasileiro entre os anos de 1638-1643/4. Após a sua morte em 1644 em Angola, suas anotações foram decodificadas por Jean de Laet. Assim, foi publicado o livro *Historia naturalis Brasiliae*, composta por *Medicina Brasiliensi*, de Willem Piso, e *Theatrum rerum naturalium brasiliae*, de Marcgrave (Teixeira 1995a; Whitehead 1979), “a primeira publicação sobre a história natural do Brasil que permaneceu oficial até o século XIX” (Brienen 2007, p. 275). Foi considerado o “pai da Zoologia brasileira” por Swainson (1834).

**Libri Picturati**: Durante a ocupação holandesa no nordeste brasileiro (1637-1644), o conde de Nassau trouxe artistas e naturalistas para documentar e estudar o Brasil. Dentre os produtos organizados, está a coleção de desenhos de história natural *Libri Picturati*. Esses desenhos a óleo foram presenteados por Maurício de Nassau a Friedrich Wilhelm, o Eleitor de Brandemburgo, em 1654 (Boeseman 1996). A coleção *Libri Picturati* A 32-35 foi organizada pelo médico do eleitor, Christian Mentzel, em quatro volumes (*Icones Aquatiliū, Icones Volatiliū, Icones Animalium e Icones Vegetabiliū*), recebendo o nome *Theatrum Rerum Naturalium Brasiliae* (Albertin 1985), com a maioria das pinturas e desenhos atribuídos à Albert Eckhout (Boeseman 1996). O *Libri Picturati* A 36-37 (*Libri Principis* ou “Manuais”) possuía desenhos sem autoria definida, porém com citações de Marcgrave e do artista amador Zacharias Wegener. O *Libri Principis* serviu a Nassau como um guia, possuindo anotações do conde (Albertin 1985). Completando os volumes do *Libri Picturati*, está o *Miscellania*

*Cleyeri*, um volume com desenhos de diferentes origens. Muitos dos desenhos desse volume são atribuídos a Albert Eckhout.

### **Século XIX**

**Príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied** (1782-1867): Alemão da região da Renânia, foi general prussiano, zoólogo e etnólogo (Moreira Leite 1995). Wied foi um dos primeiros naturalistas estrangeiros a estudar o Brasil (Ávila-Pires 1965). Aportou no Brasil em 1815 e percorreu o Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, entre os anos de 1815 e 1817. Em 1820/21, publicou o livro “Viagem ao Brasil”, em dois volumes. Wied também publicou *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens*, lançada em 1822, e os *Beiträge*, uma obra de quatro volumes, publicada entre 1825 e 1832.

**Auguste de Saint-Hilaire** (1779-1853): Botânico francês, partiu para o Brasil em 1816 acompanhando a missão do duque de Luxemburgo, com o apoio do *Muséum National D’Histoire Naturelle* de Paris e o auxílio do Governo francês. Saint-Hilaire permaneceu no Brasil até 1822, explorando-o desde os estados de Minas Gerais e Espírito Santo até o sul do país (Ávila-Pires 1987; Pereira & Iegelski 2002). Apesar de ter sido botânico, Saint-Hilaire coletou mamíferos para o Museu de Paris (Ávila-Pires 1987) e descreveu importantes registros de mamíferos em seu livro de viagem.

**Johann Baptist Ritter von Spix** (1781-1826) & **Carl Friedrich Phillip von Martius** (1794-1868): Estavam a serviço do rei Maximiliano José I da Baviera e da Real Academia de Ciências de Munique para estudos sobre o interior do Brasil. Spix, zoólogo, e Martius, botânico, permaneceram no Brasil entre 1817 e 1820, iniciando a expedição no Rio de Janeiro e finalizando-a na Amazônia (Fittkau 2001). Entre 1823 e 1831 foram editados os três volumes da *Reise in Brasilien* (“Viagem ao Brasil”). Spix não pôde ver a obra pronta, pois veio a falecer em 1826. Porém em 1823, ele publicou o *Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium Species Novae*.

### **Investigação histórica: análises**

As análises foram de cunho descritivo, onde procuramos identificar nos textos consultados: (1) quais eram os mamíferos presentes nas obras de cada autor; (2) o quanto cada autor contribuiu com a descrição de novos táxons; (3) a identificação das

espécies que os autores se referiam; (4) algumas peculiaridades das descrições feitas pelos autores dos séculos passados para algumas espécies de mamíferos, incluindo qual era a visão que eles tinham dos mamíferos; e (5) até que ponto as descrições eram repetitivas entre os autores.

## RESULTADOS

Os exploradores e naturalistas viajantes que passaram pela Mata Atlântica Oriental deixaram relatos sobre, pelo menos, 45 táxons de mamíferos de grande porte. Os relatos variaram de simples menções sobre a presença de uma espécie em uma localidade até longas descrições sobre a característica do mamífero, seu comportamento e alguns ensaios sobre a ecologia. Além disso, dentre todas as espécies assinaladas nas obras consultadas, identificamos algumas menções ou relatos importantes que foram ignorados pela ciência, como a identidade da figura da preguiça presente na obra de Marcgrave, a presença da ariranha na Mata Atlântica Oriental, além do resgate de registros de ocorrência em novas localidades (como será discutido no segundo capítulo).

Algumas espécies são conhecidas desde os primeiros relatos dos cronistas do século XVI e continuaram presentes nas obras dos naturalistas ao longo dos séculos. A anta (*Tapirus terrestris*), seguida dos tatus em geral, foram as espécies mais frequentes nas publicações antigas, aparecendo 11 e 10 vezes, respectivamente. A onça-pintada (*Panthera onca*), o guariba (*Alouatta guariba*) e a cutia (*Dasyprocta* sp.) também foram bastante citados, sendo mencionados em mais de 10 obras do total de 11 fontes consultadas (Tabela 2).

Dentre os autores que mais contribuíram com a descrição de espécies de mamíferos para a Mata Atlântica Oriental estão o príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied, relatando 30 táxons diferentes de mamíferos de grande porte, seguido por Gabriel Soares de Sousa, que descreveu 23 mamíferos, e Fernão Cardim e Ambrósio Fernandes Brandão, que escreveram sobre 22 mamíferos cada um. Entretanto, em relação às espécies citadas pela primeira vez em um documento histórico, quem mais contribuiu foram Thevet e Cardim, que relataram oito e sete espécies diferentes, cada um. Sendo assim, ao final do século XVI, pelo menos 35 mamíferos diferentes já eram

conhecidos. No século XVII, mais quatro táxons foram divulgados para o mundo, e no século XIX somente quatro mamíferos de grande porte apareceram pela primeira vez em um texto histórico para a Mata Atlântica Oriental (Figura 2).

De um modo geral, é possível identificar nos textos das obras consultadas diferenças de estilos nas descrições das espécies de mamíferos de grande porte ao longo dos séculos. Autores do século XVI descreveram os animais que lhes eram particularmente desconhecidos, igualando-os a seres estranhos, similares a ‘monstros’, sempre utilizando comparações com espécies ou outras formas já conhecidas pelos europeus para facilitar as descrições. A seguir, discorreremos sobre a visão dos aventureiros, viajantes e naturalistas sobre alguns mamíferos de grande porte na Mata Atlântica Oriental.



Tabela 2. Mamíferos de grande porte (acima de 4 kg) presentes nas obras de exploradores e naturalistas que viajaram pela Mata Atlântica Oriental durante três séculos. (X), espécie presente na obra; (-) espécie ausente na obra. (<sup>1</sup>) “Brasil holandês” são os *Libri Picturatis* e a obra de Marcgrave (1648). Consideramos todas as obras do Brasil holandês, incluindo a de Marcgrave (1648), como uma única fonte. (\*) Mamíferos pesando abaixo de 4 kg, mas que foram considerados.

Espécies	Século XVI						Século XVII		Século XIX		
	Thevet	Lery	Gândavo	Cardim	Sousa	Soares	Brandão	Brasil Holandês <sup>1</sup>	Wied	Saint-Hilaire	Spix & Martius
<i>Bradypus variegatus</i>	-	-	-	X	X	-	X	X	X	-	X
<i>Bradypus torquatus</i>	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Bradypus sp.</i>	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	-	-	X	X	X	X	X	X	X	-	X
<i>Tamandua tetradactyla</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X
Tatus	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Priodontes maximus</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X
<i>Alouatta guariba</i>	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X
<i>Alouatta belzebul</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
<i>Brachyteles arachnoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X
<i>Sapajus nigritus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-

Espécies	Século XVI						Século XVII		Século XIX		
	Thevet	Lery	Gândavo	Cardim	Sousa	Soares	Brandão	Brasil Holandês <sup>1</sup>	Wied	Saint-Hilaire	Spix & Martius
<i>Sapajus robustus*</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Sapajus xanthosternos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Sapajus flavius*</i>	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-
<i>Sapajus sp.*</i>	-	-	-	X	X	-	X	-	X	-	-
<i>Cerdocyon thous</i>	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X
<i>Speothos venaticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canídeos	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-
<i>Leopardus pardalis</i>	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-
<i>Leopardus tigrinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leopardus wiedii</i>	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-
<i>Leopardus sp.</i>	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-
<i>Panthera onca</i>	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Puma concolor</i>	-	-	X	X	X	-	X	X	X	-	X
<i>Puma yagouaroundi</i>	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-
<i>Conepatus sp.</i>	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-
<i>Nasua nasua</i>	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	-
<i>Potos flavus</i>	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-

Espécies	Século XVI						Século XVII		Século XIX		
	Thevet	Lery	Gândavo	Cardim	Sousa	Soares	Brandão	Brasil Holandês <sup>1</sup>	Wied	Saint-Hilaire	Spix & Martius
<i>Procyon cancrivorus</i>	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X
<i>Galictis</i> sp.	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Eira barbara</i>	X	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-
<i>Lontra longicaudis</i>	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
<i>Pteronura brasiliensis</i>	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	X
Lontras	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mazama</i> sp.	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-
Veados	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X
Porco-do-mato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pecari tajacu</i>	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tayassu pecari</i>	X	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-
<i>Tapirus terrestris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cuniculus paca</i>	-	X	X	X	X	-	X	X	X	-	-
<i>Dasyprocta</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
<i>Hydrochoeris hydrochaeris</i>	-	-	X	X	X	X	-	X	X	-	-

## Ordem Pilosa

### ***Bradypus torquatus* Illiger, 1811**

Preguiça – Gandavo, em 1576.

Priguiza – Marcgrave, em 1648.

Ai – Marcgrave, em 1648.

*Ihó gipakiú* (língua dos Botocudos) – Wied, em 1826.

## Século XVI

Descrito formalmente pelo zoólogo Karl Wilhelm Illiger em 1811, *Bradypus torquatus* não é citado ou detalhado claramente como a preguiça-de-coleira nos textos das obras do século XVI. Porém, Pero Magalhães de Gandavo, em 1576, na sua obra denominada “História da Província de Santa Cruz”, conta, sem muita precisão, sobre um animal chamado preguiça, podendo ser um relato para qualquer uma das espécies de preguiças que ocorrem no Brasil. Contudo, a passagem “[...] tem uma gadelha grande no toutiço que lhe cobre o pescoço [...]”, que, simplificando, significa “possui pelos longos na parte posterior da cabeça”, pode indicar a identidade da espécie. Supomos que para que essa característica tenha chamado a atenção de Gandavo, os tais pelos a que ele se refere deveriam ser diferenciados dos outros que cobrem o corpo do animal. Tomando a preguiça-comum como base, de fato, os pelos do pescoço são volumosos, assim como os de várias partes do corpo, por exemplo, a do tronco. Mesmo ele não sendo muito claro em sua descrição, aparentemente Gandavo se referia à preguiça-de-coleira, em função dos pelos longos pretos por detrás da nuca desse animal, caráter diagnóstico da espécie. Nomura (1996), do mesmo modo, interpretou a espécie descrita por Gandavo como sendo a preguiça-de-coleira. Além disso, Gandavo viveu mais de 10 anos na província baiana, região onde são encontradas ambas as espécies de preguiças que ocorrem na Mata Atlântica.

## Século XVII

Na obra de Marcgrave (1648), nota-se que a ilustração da preguiça sugere o animal descrito por Illiger (1811): “collari nigricante, capite rufescente, plantis

capite longioribus” (Illiger 1811; p. 109) (Figura 3). A imagem que aparece na página 221 de *Historia rerum naturalium Brasiliae* lembra uma preguiça-de-coleira por ter sido representada, mesmo sob a forma pouco fiel do animal, com pelos negros na cabeça e pescoço. O desenho, que é de fato de autoria de Carolus Clusius em sua obra *Exoticorum libri decem: quibus animalium, plantarum, aromatum, aliorumque peregrinorum fructuum historiae describuntur* (Clusius 1605), foi escolhido por Johannes de Laet, editor de *Historia Naturalis Brasiliae*, para representar a preguiça-comum, espécie congênica da preguiça-de-coleira. Segundo Ommen (2009), Clusius obteve o desenho a partir de um exemplar morto adquirido pelo famoso floricultor, pintor e curioso das coisas naturais, o holandês Emmanuel Sweerts. A preguiça fora levada do Novo Mundo para a Europa, mas não chegou viva ao destino antes de Sweerts tê-la adquirido em Amsterdã. A procedência da preguiça ainda é um mistério; não se sabe nem de qual das Américas ela foi proveniente. Mas, se Clusius foi pelo menos cuidadoso em relação à característica marcante do animal, ou seja, a coloração da pelagem ao redor do pescoço, é provável que o desenho reproduz a preguiça-de-coleira, *Bradypus torquatus*, espécie endêmica da Mata Atlântica brasileira. Esta pode ser a primeira ilustração dessa espécie, elaborada 206 anos antes da descrição taxonômica feita por Illiger.

#### Século XIX

As primeiras observações publicadas da preguiça-de-coleira na natureza, dentre as obras consultadas, foram feitas em 1815 pelo príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied. Ele observou uma “preguiça de coleira negra” nas matas próximas da Vila de São Pedro dos Índios, atual São Pedro da Aldeia, no estado do Rio de Janeiro (Maximiliano 1989, pp. 65-66). O autor também comentou que a “[...] espécie [é] ainda muito pouco conhecida, que fomos encontrar, posteriormente, em grande número, nos distritos do sul [Rio de Janeiro, Espírito Santo e sul Bahia], mas não vimos nenhuma no norte [sertão e norte da Bahia]” (pp. 66). Na sua obra *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens* (Wied 1822), onde existe um desenho da espécie (Figura 4), o príncipe indica o Rio de Janeiro, Cabo Frio, a região do Paraíba do Sul (RJ) e de Belmonte (BA), como as regiões com maior abundância de preguiça-de-coleira. O registro do Príncipe Maximiliano, de 1815, foi

feito poucos anos após a descrição da espécie e, provavelmente por isso, ele acreditou que se tratava de uma espécie “nova”, em seu relato de viagem (p. 66, notas de rodapé), apesar de citar Illiger em sua obra.

***Bradypus variegatus* Schinz, 1825**

Haut; häüthi – Thevet, em 1557.

Hay – Léry, em 1558.

Preguiça – Brandão, em 1618; Wied, em 1820 e 1822.

Ahum – Brandão, em 1618.

Lhó cudgí (língua dos botocudos) – Wied, em 1822.

Século XVI

Os registros de Thevet e Léry da preguiça-comum estão entre os primeiros para a Mata Atlântica Oriental. As descrições de Léry são, em grande parte, diferentes das de Thevet, porém, ambos comentaram que ninguém havia visto esse animal se alimentar, julgando que eles viviam de vento, sendo um exemplo de repetição entre os textos. Sobre as características físicas do animal, Thevet foi mais descritivo que Léry, referindo-se à preguiça como “tão disforme quanto seria possível imaginar” (Thevet 1944, p. 307). E prossegue descrevendo que “a cabeça assemelha-se muito à de uma criança”, os membros anteriores e posteriores são compridos e, ainda, faz a observação de uma característica que enquadra essa espécie na família Bradypodidae: a presença de três dígitos. Thevet também tentou reproduzir a figura do animal em uma gravura, mas não foi tão exato assim como em suas descrições (Figura 5); um dos erros mais graves, foi reproduzir o animal sob a forma bípede. Contudo, esse desenho foi copiado em outras obras como a do próprio Léry, em sua segunda edição de *Histoire d’un voyage faict em la terre du Bresil* (Ashworth Jr. 1985).

Posteriormente, a preguiça foi relatada em obra de Gabriel Soares de Sousa que, embora não tenha muitos detalhes que possam confirmar totalmente a identidade taxonômica da espécie, a sua breve descrição pode ser considerada clara

o suficiente para supor que a preguiça que ele cita é *B. variegatus*. Segundo Sousa, a preguiça possuía “gadelhas que lhe cobrem os olhos” (p. 236), podendo entender por “gadelhas” uma “porção de cabelo”, e *B. variegatus* tem como característica principal uma faixa negra em volta dos olhos, o que pode ser a característica que chamou a atenção do autor. Sousa, de certa forma, desmente a suposição de Thevet e Léry de que a preguiça não ingere alimento em momento algum, informando que elas se alimentavam de “tarde em tarde”.

#### Século XVII

Ao contrário de Sousa, que informou que as preguiças “não se descem nunca ao chão” (Sousa 1879, p. 236), Brandão, em 1618, descreveu que a preguiça “é bicho [...] que, para haver de subir ou baixar de uma árvore, posto que pequena, gasta pelo menos dois dias de tempo, e pela terra lhe sucede o mesmo para se haver de mover pequeno espaço [...]” (Brandão 1997, p. 202). Algumas informações sobre a preguiça, tratadas pelos autores dos séculos XVI e XVII são muito semelhantes como, por exemplo, a descrição do hábito da preguiça, enfatizando a “lerdeza” do animal, mesmo diante de situações adversas, como a fome, a ameaça de fogo, açoites ou outros perigos.

Em relação às obras do Brasil Holandês, Marcgrave fez uma impressionante e detalhada descrição morfológica da preguiça-comum, desde as medições do corpo, membros e descrição dos dentes, quanto à coloração da pelagem e do comportamento. Também detalhou a mancha em linha no dorso, característica dos machos. Sobre o desenho que representa a espécie em sua obra (Figura 3), a semelhança com a congênica *Bradypus torquatus* é indiscutível, cabendo dizer que, se não houvesse uma nota na obra comentando que o desenho reproduz a imagem de Gesner, poder-se-ia confundir a identidade da espécie. Outro fato que deve ser chamado à atenção é que a imagem, na realidade, não é de autoria de Gesner, mas de Carolus Clusius na sua obra *Exoticorum libri decem...*, como discutido anteriormente.

No *Libri Principis*, aparecem retratados dois indivíduos da preguiça-comum desenhados lateralmente, um ao chão, em posição de locomoção quando no solo, e um outro indivíduo subindo uma árvore (Figura 6). As duas preguiças foram

retratadas fielmente, mostrando sua cabeça redonda e pequena, o focinho chato, os olhos arredondados e pretos, e ainda as três garras nas patas dianteiras e traseiras, característica do gênero *Bradypus* (Gardner 2007; Goeldi 1898). Mas, não foi retratada, em nenhum dos dois indivíduos, a faixa negra ao redor dos olhos que é característica de *B. variegatus*.

Na obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae*, a preguiça foi desenhada com o ventre sobre o chão, corpo e a cabeça voltados para frente, e os membros esticados para frente, reproduzindo o movimento da preguiça quando no solo (Figura 7). As unhas desse animal foram bem retratadas, evidenciando os três dedos presentes nos membros anteriores e posteriores. A autoria do desenho da preguiça de *Theatrum rerum naturalium Brasiliae* é atribuída a Albert Eckhout (Gesteira 2008).

#### Século XIX

Relatos sobre a preguiça-comum nos livros consultados do século XIX são quase inexistentes. Mas ela está presente no livro de Wied (1822), *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens*, apresentando um desenho de uma fêmea com o filhote (Figura 8). Spix & Martius também registraram a preguiça-comum durante o ano de 1818 (p. 68). No livro desses naturalistas, eles apenas a citam com o nome taxonômico de *Bradypus tridactylus*, sem entrar em detalhes sobre suas características ou a situação em que ela foi encontrada. Adequando-se à taxonomia da espécie para os dias atuais e considerando a distribuição geográfica conhecida, os autores devem ter se referido a *Bradypus variegatus*.

#### ***Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758**

Tamandoa – Sousa, em 1593.

Tamendoaçu – Brandão, em 1618.

Tamandoçu – Salvador, em 1627.

Tamanduá guaçu – Marcgrave, em 1648.



## Século XVI

Gabriel Soares de Sousa foi um dos primeiros viajantes a descrever o tamanduá-bandeira (Sousa, 1879, p. 227). É possível confirmar a identidade da espécie, mesmo pela sua breve descrição. Vanhargen também confirmou a identidade de *M. tridactyla* na nota correspondente ao capítulo do livro de Gabriel Soares de Sousa (Varnhagen 1879, p. 359). A principal característica descrita, que permitiu diferenciar este tamanduá do seu parente mais próximo, o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), foi a menção dos pelos da cauda cujas “pontas [são] muito felpudas, e tem n’ella os cabelos grossos como cavallo”.

O Padre Francisco Soares também comentou sobre o tamanduá-bandeira em sua obra escrita por volta de 1593 (Soares 1923). É curiosa a conclusão a que o autor chegou sobre a função da cauda do tamanduá-bandeira, que seria de proteger o corpo do sol e da chuva. Fernão Cardim ficou admirado com o tamanduá-bandeira devido ao seu porte e a sua cauda “felpuda”. O Frei Vicente de Salvador (Salvador 1918) descreveu claramente um animal chamado “tamandoçu”, comentando as supertições que os índios teriam em relação à sua carne, que deveria ser ingerida apenas pelos mais velhos.

## Século XVII

Brandão (1997, p. 200) contou que “Tamendoaçu é um animal de cor parda e branca [...] e a sua carne é muito boa de comer”. Mais tarde, Marcgrave descreveu com alta perfeição o “tamanduá guaçu” (Marcgrave 1648). A identificação da espécie comentada por Marcgrave é facilitada por sua descrição e pelo desenho que bem o representa, publicado em sua obra *Historia naturalis brasiliae* (Figura 9). Marcgrave descreveu *M. tridactyla* “com a cabeça [...] longa em forma de focinho, e boca pontuda, sem dentes; a língua é redonda e comprida [...]” (p. 225).

Nos outros documentos do Brasil Holandês, o tamanduá-bandeira é representado no *Libri Principis* e no *Icones Animalium e ícones vegetabilium*, publicado no *Theatrum rerum naturalium Brasiliae*. No *Libri Principis*, o desenho que representa o tamanduá-bandeira, o mesmo que foi publicado no *Historia rerum naturalium Brasiliae*, de Marcgrave (1648), apresenta as suas principais

características, como a listra tangente ao pescoço, a cor clara na parte anterior e preta na parte posterior do animal (Figura 10). Já no desenho publicado em *Icones Animalium e ícones vegetabilium*, percebe-se que se trata de um esboço, porém com uma reprodução mais fiel do animal (Figura 11). Os três desenhos devem ser analisados conjuntamente, pois referem-se a uma mesma situação. Pela posição do desenho a lápis, por exemplo, é fácil perceber que a representação foi a base da reprodução em xilografia dos desenhos do *Libri Principis* e da obra de Marcgrave (Whitehead, 1976). A autoria dos desenhos é atribuída a Marcgrave (Whitehead 1976; Brienen 2007).

Todas as descrições dos séculos XVI e XVII compararam o tamanho do tamanduá-bandeira com espécies bem conhecidas dos europeus, como a de uma raposa (Sousa 1879, pp. 227), cavalo (Brandão 1997) ou cão (Marcgrave 1648). Mas foram a cauda, a língua e a forma como ele se alimentava que estavam bem caracterizadas em todas as descrições. Muitos dos cronistas comentaram que a cauda do tamanduá-bandeira cobria totalmente o seu corpo e o protegia de chuva, frio e ventos (Marcgrave 1648; Cardim 2009). O interessante é que a espécie possui esse comportamento quando está em repouso, deitando-se de lado, colocando a cauda sobre o corpo (Medri & Mourão 2005). Dessa forma, o animal fica protegido das variações do tempo, pois a cauda funciona como um isolante térmico e auxilia na camuflagem (Shaw & Carter 1980).

#### Século XIX

O tamanduá-bandeira voltou a ser mencionado por Wied, por volta de 1815 e 1816, fruto de caçadas nas redondezas de Juparanã da praia, margem norte do rio Doce (Linhares, ES) e em Morro da Arara (ou Morro D'Arara), região montanhosa do vale do Mucuri (BA) (Almeida & Galindo 2002). Spix & Martius, durante o ano de 1818, descreveram a presença da espécie na região da Serra do Ouro Branco, do alto do Morro de Gravier, cerca de 30 quilômetros de Ouro Preto (Spix & Martius 1981b, p. 68). Não é certo, pois, se os dois naturalistas observaram o animal, porque a descrição da observação não traz nenhuma outra informação que não seja a de caráter puramente pitoresco, colocando-o como um exemplo de animal pertencente à fauna local.

## Ordem Cingulata

### ***Priodontes maximus* (Kerr, 1792)**

Tatuaçu; tatu-açu; tatú-assú – Sousa, em 1587); Wied, em 1820 e 1826; Saint-Hilaire, em 1833.

*Grand Tatou; Tatou premier; Tatu géant* de Azara – Wied, em 1820 e 1826.

Tatu-canastra – Spix & Martius, em 1823-1831.

### Século XVI

Gabriel Soares de Sousa, no final do século XVI, descreveu para a Bahia um tipo de tatu chamado tatuaçu. Nomura (1996) foi um dos que reconheceu a descrição de Gabriel Soares de Sousa, feita em 1587, para o tatu-canastra, salientando que o “tatuaçu” pode ser identificado como “o tatu grande, também conhecido como tatu-canastra, *Priodontes giganteus* (Geoffroyi, 1803), da família Dasypodidae” (p. 108).

Ao final do século XVI, em 1593, o Padre Francisco Soares comentou sobre os animais chamados de “tatu cavalo armado” (Soares 1923). Ele fez uma descrição das espécies de tatus que ocorriam provavelmente na região onde ele vivia, mas sem entrar em muitos detalhes sobre cada uma. Entre os tipos de tatus citados por ele estavam o tatupeba, tatuguaxima, tatupebuçu e o tatuapara. Possivelmente, tatupebuçu foi outro vernáculo para designar o tatu-canastra (Nomura 1996).

### Século XIX

São poucos os relatos sobre o tatu-canastra nesse século. O príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied, entre os anos de 1816 e 1817, comentou que recebeu de presente de um botocudo “uma buzina curta (*chun cocann*), feita com o rabo do tatu grande (*Dasypus maximus*, *Grand Tatou* ou *Tatou premier* de Azara)” (Wied 1989, p. 268). O príncipe também descreveu as tocas desse animal em seu livro de viagem: “Sob um velho e grosso tronco descobrimos um monte de terra, acumulada pelo grande tatu [...], que ali havia cavado no chão a sua toca.” (Wied, 1989, p. 364). Uma observação geral que esses naturalistas deixaram registrada é o

quanto *Priodontes maximus* é uma espécie naturalmente rara, como indicado, principalmente, nas anotações de Wied, em que ele comenta que não era fácil coletar esse animal e que durante toda a sua viagem ele não conseguiu ver nenhum indivíduo dessa espécie, “apesar de lhes encontrarmos freqüentemente as tocas.” (Wied 1989, p. 364).

Dois anos após esses relatos, foram Auguste de Saint-Hilaire e Spix e Martius quem registraram *P. maximus*. Saint-Hilaire (1974b, p. 99) relatou a caçada de um tatu-canastra em terras capixabas ao norte do rio Doce, comentando que "no primeiro dia mataram um desses grandes tatús que se chamam na região - tatú-assú, (*Dasypus gigas* cuv)". Em nota (nº 156, p. 211), Saint-Hilaire informou que ele depositou o espécime no Museu de Paris, porém, é de sua ignorância se o espécimen consta ainda lá. Segundo a coleção disponível na página *on-line* do museu, existem quatro espécimes depositados sem as informações sobre os coletores e sobre os locais de coletas, sendo possível que um deles seja o exemplar coletado por Auguste de Saint-Hilaire.

Spix e Martius mencionaram o tatu-canastra no seu diário de viagem, no Morro de Gravier, Serra do Ouro Branco, atual município de Ouro Branco, em Minas Gerais, mas a descrição deixou dúvidas se a observação foi realmente feita pelos naturalistas ou se eles citaram a provável presença da espécie na região.

## **Ordem Primates**

### ***Alouatta Lacépède, 1799***

Mono – Thevet, em 1557.

Cacuycu – Thevet, em 1557.

Aquigquig; aquiqui – Cardim, em 1576; Soares, entre 1591-1594.

Guariba – Marcgrave em 1648; Wied, em 1820.

Barbado – Wied, em 1820.

Ruiva – Wied, em 1820.

Koupilick, língua dos botocudos – Wied, em 1820 e 1826.

## Século XVI

“Bugio” era uma palavra genérica muito utilizada pelos cronistas dos séculos XVI e XVII para designar os primatas brasileiros, diferentemente do significado que teria após o século XIX para mencionar apenas os primatas do gênero *Alouatta*, juntamente com os nomes guariba e barbado. André Thevet foi um dos primeiros do século XVI a descrever um primata com “uma barbicha semelhante à da cabra” (Thevet 1944) chamada cacuycu. Ele comentou que a espécie, também conhecida como “mono”, era mais encontrada nas montanhas, caracterizando o seu tipo de habitat. Gandavo (2008) também fez uma das primeiras distinções sobre os primatas. Aparentemente, o autor descreveu duas espécies de *Alouatta*, *A. guariba*, “ruivos (...) não se acham senão pelo sertão”, e *A. clamitans*, “outros há pretos maiores que estes, que tem barba como homem” (p. 101).

Cardim denominou os “bugios grandes” como “aquigquig” (Cardim 2009), um termo tupi (Azevedo 2009). A mesma palavra foi utilizada por Francisco Soares por volta de 1594 (Soares 1923), porém com grafia diferente – “aquiqui”. Segundo Azevedo (2006), o termo “aquigquig” foi usado pela primeira vez em um texto português pelo próprio Fernão Cardim. Contudo, como não existe consenso sobre o ano da publicação do texto de Cardim, e como ele é contemporâneo de Francisco Soares, pode existir uma possibilidade deste último ter sido o primeiro a utilizar esse termo em um texto português.

Sobre as descrições da vocalização do guariba, por exemplo, Francisco Soares escreveu que, em certas horas do dia, os indivíduos do grupo se agregavam “e o mais velho começa[va] um modo de fala brava que parec[ia] pregação”. Cardim descreveu bem mais precisamente sobre o osso hioide bem desenvolvido da espécie, principalmente nos machos, que funciona como uma caixa de ressonância, permitindo uma vocalização grave e alta; Cardim comparou essa estrutura com o tamanho de um “ovo de pata” que “começa do princípio da goela até junto da campainha, entre ambos os queixos” (pp. 88-89).

Assim como Gandavo, Soares, Cardim, Sousa (1879) e, posteriormente Brandão (1997) comentaram alguns fatos interessantes e também acontecimentos que assemelham-se a exageros de suas histórias. Por exemplo, eles descreveram a

destreza dos indivíduos dessa espécie em atirar de volta as flechas que recebiam dos índios; também descreveram que os animais eram espertos o bastante para tratar suas próprias feridas utilizando folhas mastigadas. Sousa e Cardim ainda contaram que esses primatas faziam “pontes”, prendendo-se uns aos outros para permitir travessias entre matas ou rios. O padre descreveu, também, a importância da cauda preênsil dos guaribas, funcionando como uma terceira mão, e que indivíduos, quando feridos ou próximos da morte, ficavam pendurados pelas suas caudas sem se deixar cair.

Uma outra característica da espécie que chamou a atenção de Thevet, Cardim, Gandavo e Sousa foi a “barba” abaixo do queixo, “assim os machos como as fêmeas” (Cardim 2009, pp. 88-89). Essas formas de caracterização dos bugios deixavam de ser apenas descrições quando se misturavam às opiniões dos cronistas. Assim, em muitos relatos, os autores do século XVI designavam para o barbado características negativas, uma tentativa de descrever a espécie como um verdadeiro tipo de animal estranho aos europeus. Por isso, utilizavam-se adjetivos ou comentários como “feios” (Cardim 2009), “atrevidos” (Gandavo 2008) e “dados à luxúria” (Thevet 1944), uma maneira de valorizar suas descrições.

#### Século XVII

Brandão, em 1618, comentou que os guaribas eram primatas de grande porte de “barba”. O autor também confirmou a informação de Thevet sobre o tipo de habitat em que a espécie prefere utilizar: “por cima de grandes matas e crescidos arvoredos”. Já Marcgrave descreveu o guariba como uma “espécie de macaco de rabo comprido” cuja “cauda é longa e nua, na extremidade” e “debaixo do queixo e garganta, os cabelos são mais longos e terminam numa barba redonda, semelhante a do cabrito” (Marcgrave 1942, p. 226). A denominação “bugio”, muito utilizada pelos cronistas portugueses no século XVI, não é mencionada por Marcgrave.

Interpretamos a espécie de guariba descrita por Marcgrave como sendo *Alouatta belzebul*, já que o texto afirma que “os cabelos de todo o corpo são pretos, longos e lustrosos (...); os cabelos das mãos e pés são de cor escura bem como a metade exterior da cauda (...); os machos são um pouco maiores, porém da mesma cor.” (Marcgrave 1942, p. 226). Sawaya, nos seus comentários acerca da obra de

Marcgrave, na edição brasileira de *Historia naturalis brasiliae*<sup>1</sup> (Marcgrave 1942), também discutiu a que espécie de guariba Marcgrave estaria se referindo, esclarecendo que poderia ser *A. guariba*, *A. caraya* e *A. belzebul*. Entretanto, como Marcgrave mencionava que se referia a uma fêmea, a espécie *A. caraya* poderia ser descartada, pois “somente os machos são pretos”<sup>2</sup>. Neiva & Penna (1916 *In* Sawaya, 1942) tiveram a mesma interpretação.

Acompanhando o texto de Marcgrave, existe um desenho de um guariba esguio, curvado, com barbas, pelos negros e as extremidades dos membros superiores e inferiores, assim como a ponta da cauda, avermelhadas (Figura 12). Mesmo considerando que o texto e o desenho foram feitos independentemente, o desenho indica que a espécie pintada é de *A. belzebul*. O *Libri Principis*, traz a mesma figura do guariba-de-mãos-ruivas, porém retratando um indivíduo solitário inserido em uma paisagem, com as extremidades desenhadas com uma coloração mais clara (Figura 13). Abaixo da figura, um texto escrito à mão traz as informações sobre a vocalização da espécie, sobre o ficar suspenso pela cauda quando abatido e como a pele do animal é apropriada para forrar trajes de caça. A atribuição da autoria do desenho, como de vários outros presentes nas obras do Brasil holandês, é ainda bastante discutida e os possíveis autores podem ser Margrave, Albert Eckhout ou Frans Post (Albertin 1985). Entretanto, pelas características do desenho, em aquarela, criado sem sugestão de movimento e feito em uma posição fixa (Brienen 2007), é provável que seja uma criação de Marcgrave.

#### Século XIX

Os guaribas ou barbados foram comentados, na obra de Wied (1989), pelo menos 10 vezes, referindo-se a diversas localidades, entre o Rio de Janeiro e Bahia<sup>3</sup>. Wied comentou que a espécie possuía vários nomes, dependendo da região em que ela se encontrava. Dessa forma, o “guariba” era conhecido como “barbado” no Rio de Janeiro (região de Cabo Frio), São Paulo e Paraíba, devido à “densa barba do macho”; “bugio”, em São Paulo; “ruiva”, no sertão da Bahia; e de “Koupilick” pelos botocudos (Wied 1822; Wied 1989, p. 71). Wied identificou o gênero desse primata

<sup>1</sup> p. LXXX.

<sup>2</sup> comentário 656, p. LXXXI.

<sup>3</sup> Páginas 51, 71, 78, 111, 128, 157, 195, 197, 239, 375, 383 de “Viagem ao Brasil” (1989).

como sendo *Stentor*, ou, ainda, como a espécie *Mycetes ursinus* (p. 71) (Figura 14), e descreveu que a espécie é bem conhecida por possuir uma “voz poderosa [que] se ouve frequentemente nessas florestas” devido ao avantajado osso hioide já mencionado.

Wied comentou que algumas fábulas sobre as habilidades dessas espécies, como a dos indivíduos formarem uma corrente ou ponte entre eles para atravessar rios ou matas, ou ainda que utilizavam os próprios excrementos para tratar de suas feridas (p. 65), foram muito difundidas no passado. O príncipe renano, entretanto, desmentiu essas ideias dizendo que contos como esses já não faziam mais sentido devido ao conhecimento que se tinha sobre a espécie (Wied 1826, p. 65).

Na obra de Spix & Martius (Spix & Martius 1981a; b) existem três menções sobre o guariba em florestas da Mata Atlântica (no Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia), embora os autores não façam nenhuma observação maior do que chamar a atenção para a vocalização desse animal. Entretanto, Spix (1823) (Figuras 15 e 16) descreveu a morfologia e o comportamento do animal, fez observações taxonômicas e biogeográficas e ainda o modo como esses animais eram apreciados como caça. Spix mencionou que Marcgrave foi o primeiro a distinguir duas espécies de *Alouatta*, as quais seriam os guaribas vermelhos (*A. guariba*) e os guaribas de mãos ruivas (*A. belzebul*). No entanto, não concordamos que Marcgrave também tenha se referido ao guariba vermelho, pois as suas descrições não são compatíveis com esta espécie.

Outros naturalistas que percorreram a Mata Atlântica também relataram ou deixaram registrados em seus diários que fizeram observações ou coletas de guaribas, como o botânico Auguste de Saint-Hilaire (1974a), em 1825, o inglês George Gardner, em 1836 (Gardner 1942) e o zoólogo-coletor Natterer, entre 1817 e 1835 (Pelzeln 1883). Todos indicaram em seus registros o encontro com indivíduos, provavelmente, de *A. guariba*, mas sem entrar em muitos detalhes sobre as suas observações.



### ***Brachyteles hypoxanthus* Kuhl, 1820**

Muriki, miriki, mouriqui – Wied em 1820; Spix & Martius em 1823-1831.

Mono – Wied em 1820; Spix & Martius em 1823-1831.

Kupó, língua dos botocudos – Wied em 1820.

#### Século XIX

O muriqui-do-norte foi descrito pela primeira vez na Mata Atlântica Oriental, apenas no início do século XIX, nas obras do príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied. Uma possível menção anterior na Mata Atlântica Oriental foi feita pelo padre Francisco Soares (Nomura 1996; Soares 1923).

Wied comentou que o muriqui é o maior primata encontrado no Brasil e que, particularmente, o muriqui-do-norte parecia ser desconhecido pelos naturalistas até então. Segundo ele, o muriqui é semelhante ao *Brachyteles arachnoides* de Geoffroy, retratado nos *Annales du Muséum national d'hist. nat. de Paris* (Wied 1826, p. 33-34), mas que seria diferente de *B. arachnoides* por possuir, entre outras características, um polegar rudimentar. Foi a partir de um espécime coletado e enviado por Maximiliano Wied, que a espécie *Brachyteles hypoxanthus* foi descrita em 1820 por Heinrich Kuhl.

Wied descreveu em *Beiträge* (Wied 1826) as características morfológicas de *Brachyteles hypoxanthus*, a sua provável distribuição geográfica, a dieta, reprodução e o comportamento de locomoção por semibraquiação. Ele também publicou um desenho do muriqui-do-norte (Figura 17) na obra *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens* (1822), representando um macho. Em “Viagem ao Brasil” (1989), o príncipe descreveu que observou grupos de muriqui em sete ocasiões diferentes, todas no atual estado da Bahia, entre as regiões do rio Mucuri e Gongogi. Wied comentou que o monte Muriqui (na Bahia), foi um local assim denominado devido à “grande quantidade de macacos (*Ateles*)” que lá se encontravam (Wied 1989, p. 349). Em uma região denominada Serqueiro Grande, próxima ao rio Salgado (Bahia), Wied descreveu que “nunca encontr[ou] tantos bandos de miriquis, pulando do alto de uma árvore para outra, ou correndo em fuga pela estrada.” (p. 366), e, ainda, no vale do rio Pardo (Bahia), o autor fez um

interessante comentário: “O limite que aqui assinala a distribuição desse macaco está nas proximidades, e é o córrego do Mundo Novo. Ele parece preferir as matas do altiplano às montanhas secas, cobertas de mato baixo.” (Wied 1989, p. 388).

Complementando o comentário, em sua obra *Abbildungen...* (Wied 1822), o príncipe renano informou que o muriqui era o maior primata encontrado nas florestas altas e bem conservadas, geralmente em áreas com baixa presença humana<sup>4</sup>. Em *Beiträge* (Wied 1826), ele destacou que não encontrou indivíduos da espécie nas áreas mais altas e secas do interior do Brasil, como no interior da Bahia e Minas Gerais, mas, em contraste, encontrou indivíduos nas “florestas costeiras escuras”, que se estendem até as áreas mais altas, descrevendo a sua provável distribuição geográfica.

Após o príncipe renano, Spix e Martius descreveram em duas ocasiões o seu encontro com essa espécie em Minas Gerais e comentaram a vocalização desses animais (Spix & Martius 1981a, p. 187; 218). Spix (1823) propôs um novo gênero de primata, *Brachyteles*, para o qual ele transfere a espécie descrita por Kuhl e Wied. Spix reconhece que “o príncipe de Neuwied foi o primeiro da Europa quem trouxe essa espécie de primata” (Spix 1823, p. 37), mas, claramente não concordando com a denominação que Wied e Kuhl deram para a espécie nova, Spix altera o epíteto específico para *macrotarsus* (Spix 1823, p. 36, Prancha 27) (Figura 18). Spix também chamou a atenção para a presença de um polegar rudimentar nos membros anteriores, assim como Wied descreveu em *Beiträge* (1826). Como Wied e Spix comentaram sobre o polegar vestigial que é encontrado em *B. hypoxanthus*, é possível que nas suas descrições taxonômicas os naturalistas se basearam em espécime coletado em Minas Gerais ou na Bahia.

---

<sup>4</sup> “J'ai parle de cette espece de singe sous le nom de Mono ou Miriki, en plusieurs endroits de la relation de mon voyage au Bresil. C'est le plus grand quadrumane des contrees que j'ai parcourues ; il habite les hautes forets primordiales, et se trouve generalement dans les regions desertes , couvertes de bois, que trouble rarement la presence de l'homme. Il est connu des Brasiliens, ou des Bresilio- Portugals sous le nom de Mono, Miriki et Mouriki; les Botocoudes l'appellent Koupö.” (prancha nº 4; WIED, M., 1822 *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens*. Weimar..

## Ordem Carnivora

### *Panthera onca* Linnaeus, 1758

Ian-u-are – Lery, em 1578.

Onça, tigre – Gandavo, em 1576; Soares, em 1593; Brandão, em 1618; Marcgrave, em 1648.

Iagoaretê; Jaguaretê; Yaguarété – Marcgrave, em 1648; Cardim, em 1576; Sousa, por volta de 1593; Wied, em 1520.

Jaguaruçu – Sousa, por volta de 1593.

Jaguaracanguçu – Sousa, por volta de 1593.

Jaguara – Marcgrave, em 1648.

Onça-pintada – Wied, em 1826.

Tigre; Onça-preta; Yaguarété-noir – Wied, em 1826.

Cuparack- gipakiú; Cuparack-him, língua dos Botocudos – Wied, em 1826.

Jó bei, língua dos índios Malalis – Wied, em 1826.

Cumang, língua dos índios Maconis – Wied, em 1826.

Jaké-déré; Jaké-hyä, língua dos índios Camacans – Wied, em 1826.

## Século XVI

Todos os autores do século XVI comentaram que a onças-pintadas eram fortes, perigosas e maliciosas, perseguindo os animais domésticos e sempre causando terror e medo, principalmente entre os índios. Gandavo (2008), comentou sobre as pintas características de sua pele — “pintas brancas, pardas, e pretas”. Sousa foi um dos primeiros a tentar fazer uma distinção de alguns aspectos morfológicos da onça-pintada, por exemplo, a diferença de tamanho entre machos e fêmeas (“fêmeas são maiores”). Informou também o número da prole de uma onça-pintada (“parem as fêmeas uma e duas crianças”) (Sousa 1879, p. 224-225). Contudo, suas informações ainda careciam de maiores observações, pois os machos dessa espécie pesam mais que as fêmeas e o número da ninhada varia entre um e quatro filhotes (Nowak 2005).

A onça-negra foi também objeto de relato desses viajantes e exploradores do século XVI, que viam as duas onças como espécies diferentes. Soares (1923, p. 391), por exemplo, afirmou que existiam “outras [onças] pretas e outras pardas [...]”.

Contudo, Sousa sugere que se tratava da mesma espécie, agrupando a onça-preta com a pintada, ao comentar: “a maior parte destas alimárias são ruivas, cheias de pintas pretas; e algumas fêmeas são todas pretas” (Sousa 1879, p. 224).

Sobre a distribuição da onça-pintada, Cardim e Sousa informaram que ela era presente no sertão “longe do mar” (Sousa 1879) e no “rio de São Francisco” (Cardim 2009), indicando sua ocorrência no nordeste do Brasil. Sousa, ainda, diferenciou duas “castas” dessa espécie, o jaguaruçu, que habitaria as águas do rio São Francisco e “recorre à terra para conseguir seu alimento”, e o jaguaracanguçu, que seria de maior porte (Sousa 1879, p. 225). Ambos os autores, aparentemente, utilizaram as lendas sobre esses animais, revelando que, mesmo para observadores detalhistas como eles, ainda se confundiam com as narrativas existentes na época.

#### Século XVII

As mesmas ideias sobre a onça-pintada do século XVI continuaram na obra de Brandão (Brandão 1997, p. 207), todavia, o cronista fez um dos primeiros relatos de admiração sobre a onça-pintada em oposição aos relatos temerosos feitos anteriormente (p. 208). Sobre as perseguições e mortes causadas pelas onças-pintadas, nenhum dos autores anteriores a Brandão relataram perseguições a homens brancos e, Brandão, complementa: “A homem branco não ouvi dizer nunca que matassem, mas aos índios e negros de Guiné, sim, quando se acham muito famintos.” (pp. 208).

Em Marcgrave são distinguidos os animais denominados “jaguara” (ou “yaguará”) e “jagueté” (ou “yaguetê”). O primeiro, segundo Marcgrave, é a onça-pintada e o segundo, a onça-preta. Essa distinção também é bem reforçada por Wied-Neuwied (1989). Marcgrave também foi o primeiro a descrever que na onça-preta era possível observar o padrão de manchas em formato de rosetas, como na onça-pintada, quando sob a correta incidência de luz. E, diferentemente do padre Francisco Soares, Marcgrave comentou que a onça-preta seria mais ameaçadora (“feroz”) que a onça-pintada.

A onça-pintada foi representada em imagens do *Historia rerum naturalium Brasiliae* (1648; p. 235) e *Libri Principis* (p. 58), denominada de “jaguetê” e

acompanhada com as inscrições “um jovem tigre; atinge um porte tal que, quando crescido, seu dorso alcança a altura de uma mesa; muito feroz” (Teixeira 1995b). Claramente uma das imagens foi utilizada como modelo para a outra, provavelmente a figura do *Libri Principis* (Figuras 19 e 20).

#### Século XIX

Wied comentou sobre a onça ou “yaguarété” em dez momentos no seu livro de viagem (Wied 1989), com a maior parte dos relatos de espécimes de onça-pintada mais frequentes no sul da Bahia (Wied 1826). A maioria das descrições trouxe relatos de ataques a animais domésticos em fazendas. Em nenhum momento, Wied comentou que tivesse visto ou abatido ele próprio um espécime de *Panthera onca*, porém ele foi presenteado com peles desse animal em algumas ocasiões, comprou um animal recém-abatido em outras, ou encontrou carcaças ou ossadas abandonadas.

Até o período de publicação de “A viagem ao Brasil”, em 1920, Wied acreditava que as duas formas de onças, a pintada e a preta, consistiam de duas espécies diferentes devido ao tamanho maior que ele observara de peles da onça-preta e também por considerar que a variedade era conhecida apenas no Brasil (Wied 1989, p. 168). Mais tarde, baseando-se em estudos feitos com outros felinos na Índia, onde mostraram que o padrão de pintas das espécies melânicas consistiam do mesmo padrão encontrados nos felinos não melânicos, Wied afirmou que a onça-preta seria uma mera variedade da onça-pintada (Wied 1826, p. 356).

Os outros relatos de naturalistas viajantes do século XIX são de Spix, Martius e Saint-Hilaire. As passagens em seus livros de viagens são curtas e indiferentes, indicando a falta de interesse desses naturalistas ao relatarem a onça-pintada.

#### ***Puma concolor* Linnaeus, 1771**

Suçuarana, Çuguaçarana – Sousa, por volta de 1593; Marcgrave, em 1848.

Onça Çuçuaranna – Wied, em 1826 e 1989.

Cuparack, língua dos botocudos – Wied, em 1926.

Jahe-Coarä, língua dos Gamacans – Wied, em 1926.

## Século XVI

Nos textos do século XVI, relatos sobre a suçuarana são tímidos. Observações sobre essa espécie estão inseridas em um contexto geral, como em Gandavo (2008, p.98) ou em Cardim (2009, p. 90). Se por um lado esses autores faltaram com os detalhes sobre a suçuarana, Sousa fez um estudo mais aprofundado. Sousa comentou que a suçuarana alimentava-se de caças menores ou roubadas (“rapina”) e que poderia atacar os índios. Ele também descreveu que exista diferença de porte dos indivíduos da “vizinhança do mar” e dos da “terra adentro”, afirmando que os animais do interior do Brasil eram maiores que aqueles do litoral.

## Século XVII

Segundo Brandão, a suçuarana não seria um animal que causasse mais problemas que a onça-pintada, apesar de existirem casos de abatimento de gado de pequeno porte por *Puma concolor*. Até então, as descrições sobre *P. concolor* foram somente relacionadas com o tipo de ameaça que o animal poderia oferecer ao homem e aos animais domésticos. Descrições de caráter mais naturalista foram feitas por Marcgrave.

A obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae* traz uma figura de um animal chamado “Cuguaçúarâna” (Figura 21), porém o autor dessa ilustração ainda é uma incógnita, podendo ser obra do próprio Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda Albert Eckhout. Desse desenho, originaram-se também as figuras ilustradas no *Historia rerum naturalium Brasiliae* (Figura 22) e no *Libri Principis* (In Teixeira 1995b). Neste último, a inscrição “uma espécie de pequeno tigre, muito feroz e do tamanho de um pequeno gato” está presente (Figura 23).

## Século XIX

No século XIX, o príncipe Wied e os bávaros Spix e Martius, comentaram em seus relatos de viagem sobre a suçuarana ou onça-vermelha, porém ambas as obras não trouxeram informações novas sobre a espécie. A contribuição maior desses naturalistas foi atestar a presença do *P. concolor* em certas regiões da Mata

Atlântica, como o sul da Bahia (Wied 1989) e a serra de Minas Gerais (Spix & Martius 1981a).

***Pteronura brasiliensis* Gmelin, 1788**

Jaguapopeba; Pagnopopeba, termo tupi – Cardim, em 1576; Soares, entre 1591 e 1594; Sousa, por volta de 1593.

Ibiya – Marcgrave, em 1648.

Lontra brasileira – Wied, em 1926.

Ariranha – Wied, em 1826.

Nomerick, língua dos botocudos – Wied, em 1926.

Século XVI

No Brasil do século XVI, as lontras em geral eram conhecidas pelos habitantes brasileiros através do termo tupi *jaguapopeba* (Azevedo 2009, p. 166, nota 256), onde *jagua* significa onça em tupi (Sampaio 1901) referindo-se às onças-d’água. Os primeiros textos que mencionaram esse animal comentaram “as verdadeiras lontras de Portugal” (Cardim 2009, p. 166), de cor “preta” (Soares 1923, p. 421), com “cabeça como de gato, e a boca muito rasgada e vermelha por dentro, e nos dentes grandes presas, as pernas curtas” (Sousa 1879, p. 250). As descrições anteriores são bastante vagas para identificar a espécie, podendo os cronistas terem se referido tanto à lontra neotropical, *Lontra longicaudis*, quanto à ariranha, *Pteronura brasiliensis*.

O padre Francisco Soares em 1594 comentou que “há muitas lontras” e que “taguaranha” são pretas. O nome “taguaranha” é muito similar ao termo tupi *ariranha* – are’rãia ou “semelhante à irara” (Barsa, 1998). Se essa informação procede, esse pode ser o primeiro registro que se refere diretamente a *P. brasiliensis* em um texto português.

Sousa (1879, p. 250) pode ter relatado a presença da ariranha, quando ele comentou que as “lontras” “não saem nunca fora da água, onde gritam quando vêem gente ou outro bicho.”. Segundo Nowak (2005), a ariranha é muito mais

“barulhenta” do que a lontra (*Lontra longicaudis*), podendo ser mais visível às observações.

Século XVII

É muito confusa a informação descrita em *Historia rerum naturalium Brasiliae* sobre o animal chamado “ibiya” ou “loutra”. A figura que acompanha o texto de Marcgrave (pp. 234) (Figura 24), lembra mais a uma irara que uma ariranha. Marcgrave ainda afirmou que a cabeça do animal é de uma coloração mais parda e o corpo negro, e que existe “também uma mancha amarela, na garganta”.

A irara (*Eira barbara*), assim como a ariranha, é um carnívoro mustelídeo que possui como principal característica o corpo alongado, com uma pelagem que geralmente varia do negro ao pardo na região da cabeça e pescoço, e uma mancha amarelada ou branca no tórax (Nowak 2005). Se utilizarmos apenas essas características para tentar identificar a espécie descrita por Marcgrave, ficaria uma grande dúvida de qual das espécies, *E. barbara* ou *P. brasiliensis* o autor estaria se referindo. Wied (1826) mencionou a mesma confusão da descrição feita por Marcgrave, dizendo que “as suas palavras não condizem de todo [com a ariranha], e provavelmente existiu uma confusão com a irara (*Mustela barbarae*)” (pp. 328-329).

Mas, por outro lado, três detalhes da descrição do holandês devem ser consideradas para identificar a espécie como a ariranha. Primeiro, Marcgrave descreveu que a espécie possui uma “cabeça arredondada como o gato”, os “dentes felinos”, as “orelhas arredondadas” e alguns pelos que “servem de barba”, características semelhantes as de uma lontra ou ariranha. As feições de uma irara lembram muito mais a de um ursídeo ou canídeo, enquanto que a de uma ariranha recorda a de um felino. O segundo detalhe é que as iraras não possuem vibrissas, ao contrário do que a imagem no livro de Marcgrave sugere. Terceiro, o naturalista comentou que a “lontra” é um “animal quadrúpede, anfíbio”. Sabe-se que a irara é um animal escansorial, enquanto que a ariranha vive em rios de água doces (Nowak 2005). E, devido à descrição da mancha abaixo do pescoço, pode-se concluir que Marcgrave se referia à ariranha.



Dentre as outras obras do Brasil holandês, existem mais duas figuras constando na coletânea *Libri Picturatis*, com desenhos representando a irara (Figuras 25 e 26). Curioso é que não existe nenhuma figura da ariranha ou de qualquer outra lontra na coletânea mencionada, o que nos faz pensar que a figura do livro *Historia rerum naturalium Brasiliae* é fruto de uma possível confusão feita da Figura 26 e das descrições de Marcgrave.

#### Século XIX

Alguns encontros com a ariranha na Mata Atlântica Oriental deixou o príncipe Maximiliano maravilhado. Wied comentou que a “lontra brasileira” encenava um “espetáculo” “caçando na água”, enquanto ele e os seus companheiros naturalistas, Freyreiss e Sellow passavam pelo rio Itabapoana (divisa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo) (Wied 1989, p. 128). A ariranha também era vista como “um agradável passatempo para o naturalista” (p. 341) e foi considerada pelo príncipe como protagonista de “uma das mais animadas cenas de caçada que se possa imaginar” (p. 378). A beleza e qualidade da pele da ariranha foi também mencionada desde os textos dos séculos XVI, e Wied comentou em vários momentos o quanto ela seria apreciada na Europa (Wied 1826; Wied 1989).

Spix e Martius mencionaram a ariranha apenas em um momento, dizendo que ela era comum nos arredores de Santa Bárbara (atualmente Silvianópolis, Minas Gerais), no rio Sapucaí (Spix & Martius 1981a, p. 183). George Gardner relatou que no rio do vale da Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro, por volta de 1836, “ainda se encontra[va] às vezes a lontra brasileira, (*Lutra brasiliensis*)” (Gardner 1942, p. 46). Goeldi também afirmou que ele encontrou esse animal na região da Serra dos Órgãos, onde mantinha residência no final do século XIX (Goeldi 1898).

### **Ordem Perissodactyla**

#### ***Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758)**

Tapir – Thevet, em 1557.

Tapirusu; Tapiruçu – Léry, em 1576; Soares, em 1879.

Anta – Gandavo, em 1576; Soares, em 1593; Sousa, por volta de 1593.

Tapyretê – Cardim, em 1576.

Tapiruçu – Sousa, por volta de 1593.

Tapiiretê – Marcgrave, em 1648.

## Século XVI

Os franceses André Thevet (Thevet 1944, p. 300-301) e Jean de Léry (Léry 1998, 11-12) podem ter sido os primeiros viajantes a relatar a presença de um animal chamado “tapir” ou “tapirusu” de “pelo avermelhado” semelhante a “uma vaca”, porém não possuindo “chifres”. Segundo eles, a cauda é bastante curta e “o pé é angulado, com um dos dedos mais desenvolvido, tanto para a frente como para trás”. A pele era muito utilizada para a “fabricação de escudos” que, quando bem preparada, “é tão rija que não há flecha, creio, por mais violentamente lançada que possa furá-la” ou que “dificilmente um tiro de besta pode atravessá-la”.

Ao longo do texto de ambos os autores, observam-se as mesmas palavras ou exemplos nas descrições desse animal. Entre eles, está a comparação da anta com o asno e a vaca. Por exemplo, Thevet julgou que “[...] que [a anta] participa tanto do asno quanto da vaca, pois não existem animais que, sendo de diferentes espécies, se pareçam tanto” (p. 301); e Léry comentou que “pode-se dizer que, participando de um e outro animal, é semivaca e semi-asno” (p. 11). O fato dos autores do século XVI, incluindo Gandavo (em 1576), Soares (em 1593) e Sousa (por volta de 1593), relacionarem a anta com “vaca” ou “mula”, mostra o lado taxonomista dos cronistas, antecipando a relação do parentesco entre essas espécies, pertencentes ao grupo dos animais com cascos (ungulados). Mas a relação com a mula é mais interessantes, pois coloca *Tapirus* na mesma ordem dos equídeos, a ordem Perissodactyla – designada dois séculos depois.

Ainda em meados do século XVI, Gandavo escreveu que o animal é crepuscular (pp. 96-97), já demonstrando o quanto os portugueses aprenderam sobre os hábitos desse animal. Fernão Cardim informou, como novidade, a sua habilidade de nadar e mergulhar (Cardim 2009, pp. 82-83), hábito atualmente bem conhecido desse animal, que se refugia nas águas dos rios ou lagos quando se sente ameaçado (Macdonald 2009). Gabriel Soares de Sousa mencionou que a anta se

alimentava de “frutas silvestres e ervas”, descrevendo a sua dieta herbívora. O cronista se admirou com o único filhote que a anta produzia, dizendo que “são muitos formosos” e “raiad[o]s de preto e amarelo tostado ao comprido do corpo” (pp. 223-224).

Segundo esses autores, a anta era bastante caçada pelos índios por sua carne ser muito apreciada. Os brancos também tinham a mesma opinião, sobretudo porque a carne do tapir era semelhante à carne de vaca (Gandavo 2008; Léry 1998; Sousa 1879).

#### Século XVII

Brandão (1997) comentou que, ao contrário dos autores do século XVI, a pele da anta não era bem utilizada, pois “não se [dispunham] a curti-las e consertarem e, sem nenhum benefício, as deixam perder.” (p. 195). A anta (“tapiiretê”) também é figura do livro de Marcgrave (Figura 27) e do *Theatri rerum naturalium Brasiliae*. O desenho que aparece em Marcgrave (1648) é simplório nos detalhes artísticos, contudo apresenta a figura da anta de forma eficiente, mostrando o seu focinho proeminente, a sua cauda curta, e as patas dianteiras e traseiras com 4 e 3 dedos, respectivamente. Na gravura de *Theatrum Rerum naturalium Brasiliae* (Figura 28), a imagem é a representação de um filhote e dá destaque às manchas longitudinais brancas pelo corpo, às patas anteriores (com quatro dedos) e posteriores (com três dedos) e à tromba.

Marcgrave descreveu bastante detalhes de *Tapirus*, chamando a atenção para o “focinho” “o qual pode ser contraído ou alongado, graças a um fortíssimo nervo”. O autor também informou que os filhotes possuem cor de “um sombreado claro, marchetado de manchas claras, como o cabrito montez” (Marcgrave 1942, p. 229). Ao contrário dos primeiros autores, Marcgrave achava a carne da anta repulsiva (pp. 229).

#### Século XIX

O príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied relatou vários encontros e experiências de caça com a anta entre 1815 e 1817, que ocorreram nos estados da

Bahia e Espírito Santo. Saint-Hilaire, Spix e Martius escreveram suas observações da anta no Espírito Santo e Minas Gerais, respectivamente.

## **DISCUSSÃO**

### **Construção da natureza: Descrevendo sobre o desconhecido**

As diferenças de estilos de descrição de mamíferos entre os séculos e como o desconhecido era visto pelos naturalistas eram uma questão de como o avanço científico encontrava-se em cada período. No século XVI, com o descobrimento das Américas e, conseqüentemente, do Brasil, a ciência se encontrava em um padrão de infância, no qual o mito era confundido com o real. Por isso, é muito comum encontrar nos textos descrições exageradas caracterizando (ou descaracterizando) os animais como figuras lendárias ou mitológicas. Porém, mesmo entre os textos mais apelativos, é possível encontrar informações exatas sobre o comportamento de muitas espécies de mamíferos. O Padre Fernão Cardim e, principalmente, Gabriel Soares de Sousa, foram os maiores cronistas quinhentistas responsáveis por retratar os animais do Novo Mundo com maior propriedade, pois mesmo utilizando termos considerados, atualmente, inapropriados, foram capazes identificar as características mais marcantes.

Como bem observado por Mello-Leitão (1941), as descrições dos cronistas dos séculos XVI e XVII eram concentradas nos animais bons para caça, feras perigosas, ou nas formas estranhas. No século XVI, os mamíferos de grande porte eram representados de forma grosseira, seca, direta, sem adjetivos simpáticos, muitas vezes descaracterizados da sua real imagem, como por exemplo, a preguiça, a onça e a anta. O leitor tinha, então, uma visão “Frankenstein” de alguns desses animais, representados com o focinho em forma de “funil”, boca não “rasgada”, e cauda de “cavalo”, como no caso do tamanduá-bandeira, ou ainda um animal “deforme”, de porte de um “asno”, pescoço “curto”, cabeça de um “touro”, mas “sem chifres”, indicando a anta.

No Século XVI, George Marcgrave é o melhor exemplo de um naturalista para os dois primeiros séculos, pois os mamíferos foram descritos utilizando o caráter científico pré-Lineano. Marcgrave fez uma impressionante e detalhada descrição morfológica das espécies, desde as medições do corpo até a descrição do seu comportamento. A partir dessa obra, os detalhes, que antes não eram considerados de grande importância, tornaram-se características de estudo, aproximando a construção da imagem do mamífero de sua forma real, não somente em relação à identidade da espécie, mas, sobretudo, ao seu funcionamento orgânico. Mas, mesmo sendo uma obra que chamasse a atenção para novas pesquisas, estudos desse tipo no Brasil só vieram a ocorrer dois séculos depois com as atividades de Spix e Martius, o príncipe de Wied-Neuwied e outros (Boeseman 1994).

A obra de Marcgrave foi a fonte das primeiras descrições de espécies utilizada por Linnaeus. Esse reconhecimento ocorreu, principalmente, porque suas obras foram publicadas logo depois que Nassau retornou para a Europa levando consigo as anotações de Marcgrave, tornando-se a fonte mais atualizada da época. Por outro lado, várias obras dos séculos XVI e XVII tiveram o infortúnio de terem ficado perdidas durante séculos, não sendo de conhecimento de outros estudiosos pós-quincentistas e seiscentistas. Além disso, as observações da natureza dos cronistas dos séculos XVI eram feitas por olhos de exploradores de novas terras, aventureiros e padres ainda presos aos dogmas de uma ciência típica desse século. Com a vinda de naturalistas especialistas no Século XVII, como Marcgrave e Piso, as observações passaram a ser mais detalhadas, voltadas para a ciência da época, que exigia um estudo comparativo e aprofundado sobre os animais. Isso não significa que as crônicas dos viajantes dos séculos XVI e XVII faltaram com os detalhes e com a verdade (França 1926), porém alguns autores consideram que suas descrições são mais casuais e sem qualidade científica, não sendo consideradas válidas por Linnaeus para contribuir com o seu *Systema Naturae* (Boeseman 1994).

As próximas obras, as do século XIX, são caracterizadas como relatos de naturalistas viajantes. Nesse século, como a maioria das espécies de mamíferos de grande porte do Brasil já era conhecida, era mais comum os naturalistas caracterizarem o habitat dos animais e mencionarem a relação deles com os

humanos. Como os autores descreveram de forma mais geral os costumes dos brasileiros e dos índios, além da natureza brasileira e tudo o que está inserida nela, as obras não apresentam muitos detalhes sobre a fauna, muito menos sobre a opinião dos autores em relação às formas estranhas encontradas em suas viagens. No entanto, quando a fauna era o objeto de descrição, aquelas imagens “desformes” dos mamíferos da América do Sul, recorrentes nas obras quinhentistas e seiscentistas, foram substituídas por descrições científicas românticas, nas quais o animal fazia parte de um cenário pitoresco. Anteriormente tratados como desconhecidos, os mamíferos sul-americanos eram vistos, agora, como seres interessantes, instigantes, esperando para ser encontrados e analisados pela ciência.

O desconhecido entre os séculos XVI e XIX foi descrito em crônicas, diários de viagens e textos científicos, porém os desenhos e xilogravuras também eram recursos de alto valor, pois funcionavam como uma extensão das descrições, constituindo uma conexão para os textos zoológicos (Enenkel & Smith 2007). Apesar da importância das imagens associadas aos textos nos primeiros anos da Zoologia moderna, alguns desenhos também causaram uma influência negativa na história da Zoologia, pois existiram vários casos de representações problemáticas de animais (Ashworth Jr. 1985; Enenkel & Smith 2007). E, em muitos casos, esses desenhos foram reproduzidos em outros trabalhos zoológicos por séculos, como a preguiça de Thevet (Figura 5) e de Carolus Clusius (Figura 3). Em ambos os casos, a preguiça foi representada erroneamente sob a forma bípede.

Os desenhos deixaram de ser interpretações vulgares e inexatas e passaram a ter a forma mais próxima da figura dos animais após 1700. Posteriormente, no século XIX, a iconografia e os relatos de viagens faziam parte do método de descrição exaustiva utilizada pela ciência. No caso dos naturalistas oitocentistas, esboços e desenhos de grande beleza e acuidade faziam parte das descrições científicas, completando o texto verbal com informações de outra natureza, não transmissíveis por palavras (Moreira Leite 1995).

### **Descrições recorrentes nos textos dos cronistas e viajantes naturalistas**

Na história da Zoologia é muito comum encontrar exemplos das mesmas imagens nas obras de vários autores. Nos textos aqui estudados, observamos também exemplos similares de divulgação ou de cópias dos mesmos relatos e ideias sobre os mamíferos. Muitos desses relatos continuaram a ser descritos utilizando a mesma ideia central, enquanto outros sofreram pequenas modificações.

Neste estudo, demonstramos que os textos eram similares, principalmente em muitas obras do século XVI, tomando novas versões até o seu desaparecimento total no século XIX. Essa mudança de percepção se encaixa no nível de conhecimento e compreensão que os naturalistas adquiriram em suas respectivas épocas. Os viajantes do século XVI construíram o seu conhecimento através de observações, mas especialmente, utilizando os testemunhos e lendas dos indígenas, os habitantes locais mais próximos que guardavam o conhecimento da fauna e flora que os europeus recém-chegados encontraram (Verran 2006). Dessa forma, várias descrições no século XVI tornaram-se recorrentes nas obras dos exploradores devido suas fontes de consulta serem restritas aos primeiros cronistas e, também, ao conhecimento local. Esse pode ser um dos motivos que levaram Mello-Leitão (1941) a afirmar que os relatos dos cronistas do século XVI não poderiam ser considerados como pesquisa científica, pois apenas passavam a impressão exagerada do viajante sobre uma terra mal conhecida.

Um simples exemplo de textos recorrentes pode ser encontrado nas obras de Thevet e Léry sobre as preguiças e antas. André Thevet e Jean de Léry foram compatriotas e contemporâneos e ambos aportaram na região da Guanabara, no Rio de Janeiro. A seleção dos temas trabalhados na obra de Léry é muito semelhante à da obra de Thevet e, devido a vários trechos serem similares, Léry fora acusado de plágio por Thevet. Pires (2003) nos lembra que a obra de Thevet teve bastante influência sobre os relatos de Léry, embora este último tinha a intenção de desmentir em muitos momentos a obra do primeiro.

Era comum também, nos escritos dos séculos XVI ao XVIII, existirem observações exageradas sobre o comportamento dos animais. Por exemplo, Brandão, Sousa e ainda o Frei Vicente Salvador repassaram a mesma fábula de que

os guaribas eram bastante atrevidos, pois respondiam aos ataques de flechas que recebiam dos índios, lançando as flechas de volta. Ainda sobre os guaribas, Sousa, Cardim e Brandão contavam sobre as pontes formadas pelos primatas para atingirem o outro lado de um rio, e Cardim e Soares escreveram que os barbados espumavam tanto quando vocalizavam que um indivíduo jovem havia de limpar a espuma.

Muitos desses relatos foram questionados por naturalistas do século XIX, especialmente por Wied. Naturalista bastante observador e crítico, Wied comentou como a Europa tinha uma ideia errada sobre o Brasil, devido, principalmente, aos “erros de certos viajantes, que não se limitaram a tratar somente do que viram” e eram “arranjados pela fantasia”. Wied continua dizendo que esses relatos:

*“[...] podem agradar pelo primor do estilo e a forma atraente com que são apresentadas, mas não possuem nenhum valor real, repletas que são de erros. Como evitar os erros e as inexatidões, quando não se tem presente, aos olhos, o objeto de que se deseja traçar a imagem? [...] Assim é que se lê em mais de um livro que em todo o Brasil, se encontram fetos arborescentes; exagera-se em geral a beleza do país; fala-se de macacos que riem e tagarelam, de pássaros canoros que chilreiam; [...] atribuem-se às serpentes as propriedades mais absurdas e fazem-se descrições exageradas das florestas. [...]”* (Wied 1989, p. 416-417).

Era de se esperar que nas obras dos cronistas posteriores, as histórias de seus antecessores seriam desmentidas e substituídas por novas evidências. De fato, Sousa não transmite, por exemplo, as ideias sobre a dieta da preguiça de Thevet e Léry, afirmando que a espécie se alimentava de folhas. Outros cronistas, porém, transcreviam os relatos anteriores, tornando seus textos repetitivos. O certo é que esses cronistas possuíam o interesse nas mesmas espécies, talvez por certas particularidades biológicas (Almaça 2002b), mas mantinham as informações passadas pelos outros viajantes, provavelmente por falta de observações e estudos mais robustos.



### Considerações finais

As obras dos aventureiros, viajantes e naturalistas sobre a fauna de mamíferos na Mata Atlântica Oriental constituem, não somente, informações de como o desconhecido era tratado pelos exploradores europeus no Brasil, mas também de registros históricos importantes e de informações de caráter geográfico e utilidade conservacionista. Nos primeiros séculos da história da Zoologia no Brasil o conhecimento era reflexo da transmissão das ideias dos indígenas e dos primeiros habitantes, constituindo os primeiros registros e impressões sobre os mamíferos. Por isso, as descrições dos cronistas eram repetitivas e, muitas vezes, continham exatamente as mesmas informações dos autores que publicaram antes. A falta de uma visão abrangente sobre a história natural nos primeiros séculos pesquisados refletiu nas ideias dos autores sobre os mamíferos, que eram restritas e, muitas vezes incorretas. Mesmo com os erros de descrições, essas primeiras impressões foram importantes. Nos séculos posteriores, o conhecimento científico tornou-se sistematicamente especializado.

Encontramos, através deste estudo, algumas impressões sobre a identificação taxonômica e novos registros de localidade para algumas espécies. Entre essas impressões, encontramos evidências de que a preguiça-de-coleira, *B. torquatus* fora mencionada em outras obras anteriores à descrição de Karl Wilhelm Illiger (1811). Outras descobertas importantes foram de novos registros para alguns mamíferos. Entre eles, os de *M. tridactyla*, *P. brasiliensis* e *T. terrestris*, que nos permitiu uma análise crítica sobre os registros de ocorrência histórica discutida no próximo capítulo. Esse olhar no passado consente resgatar informações de identidade das espécies e da distribuição geográfica, permitindo resgatar parte do conhecimento científico que foi perdido.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBERTIN, P. J. 1985 Arte e ciência no Brasil holandês: *Theatri Rerum Naturalium Brasiliae*: um estudo dos desenhos. *Revista Brasileira de Zoologia* **3** (5): 249-326.

ALMAÇA, C. 2002a Reino animal. *Episteme* **15** 97-106.

ALMAÇA, C., 2002b *A zoologia pré-lineana no Brasil*. Lisboa.

ANTUNES, J. M. A. D. P., L. D. C. DEMONER, I. V. F. MARTINS, M. S. ZANINI, P. D. DEPS and J. R. PUJOL-LUZ 2006 Registro de *Dasyus novemcinctus* (Mammalia: Xenarthra) parasitado por *Tunga terasma* (Siphonaptera: Tungidae) em Alegre, Estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* **15** (4): 206-207.

ASHWORTH JR., W. B., 1985 The persistent beast: recurring images in early zoological illustration, pp 46-66 in ELLENIUS, A. (editor), *The Natural sciences and the arts: aspects of interaction from the Renaissance to the 20th century: an international symposium*. Uppsala.

ASSUNÇÃO, P. D., 2000 *A terra dos brasis: a natureza da América portuguesa vista pelos primeiros jesuítas (1549-1596)*. São Paulo.

ÁVILA-PIRES, F. D. 1965 The type specimens of Brazilian mammals collected by prince Maximilian zu Wied. *American Museum Novitates* **2209** 1-21.

ÁVILA-PIRES, F. D. 1987 Introdução à mastozoologia do Brasil Meridional. *Revista Brasileira de Zoologia* **4** (2): 115-128.

AZEVEDO, A. M. D., 2009 *Tratados da terra e gente do Brasil*, in CARDIM, F. *Tratados da terra e gente do Brasil*. São Paulo.

BARSA 1998 *Nova enciclopédia Barsa*. São Paulo.

BOESEMAN, M. 1994 A hidden early source of information on north-eastern Brazilian zoology. *Zoologische Mededelingen* **68** (12): 113-125.

BOESEMAN, M. 1996 Algumas observações sobre a atribuição dos desenhos do *Theatrum*: o ponto de vista de um zoólogo. *Revista USP* **30** 184-189.

BRANDÃO, A. F., 1997 *Diálogos das grandezas do Brasil*. Recife.

BRIENEN, R. P., 2007 From Brazil to Europe: the zoological Drawings of Albert Eckhout and Georg Marcgraf, pp 273-314 in ENENKEL, K. A. E. and SMITH, P. J. (editors), *Early Modern Zoology: the construction of animals in science, literature and the visual arts*. Lieden/ Boston.

CARDIM, F., 2009 *Tratados da terra e gente do Brasil*. São Paulo.

CARNAVAL, A. C. and C. MORITZ 2008 Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography* **35** 1187-1201.

CLUSIUS, C., 1605 *Caroli Clusii ... Exoticorum libri decem: quibus animalium, plantarum, aromatum, aliorumque peregrinorum fructuum historiae describuntur; Item Petri Belloni Observationes, eodem Carolo Clusio interprete*. Leiden.

COSTA, L. P., Y. L. D. R. LEITE and G. A. B. FONSECA 2000 Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and Diversity in the Atlantic Forest. *Biotropica* **32** (4b): 872-881.

CUNHA, R. 2011 Entre saques e chamas, um tesouro sobrevive. *ComCiência* **127**.

ENENKEL, K. A. E. and P. J. SMITH, 2007 *Early Modern Zoology: The Construction of Animals in Science, Literature and the Visual Arts*. Leiden/Boston.

FERNANDES, A. C. S., R. PEREIRA, I. D. S. CARVALHO and D. D. A. AZEVEDO 2011 O âmbar de Ambrósio Fernandes Brandão: um registro equivocado. *Filosofia e História da Biologia* **6** (2): 173-187.

FIGUEIRÔA, S. F. D. M., C. P. D. SILVA and E. M. PATACA 2004 Aspectos mineralógicos das "Viagens Filosóficas" pelo território brasileiro na transição do século XVIII para o século XIX. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* **11** 713-729.

FITTKAU, E. J. 2001 Johann Baptist Ritter von Spix: primeiro zoólogo de Munique e pesquisador no Brasil. *História, Ciências, Saúde* **8** 1109-1135.

FORTES, P. H. R. and G. PIERONI 2010 Olhares franceses sobre a terra Brasilis. *Monografias - Universidade de Tuiuti do Paraná* 327-372.

FRANÇA, C. 1926 Os portugueses do século XVI e a fauna brasileira. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* **1** (9): 6-33.

- GANDAVO, P. D. M., 2008 *História da província de Santa Cruz*. São Paulo.
- GARDNER, A. L., 2007 *Mammals of South America*, volume **2**. Chicago & London.
- GARDNER, G., 1942 *Viagens pelo Brasil. Principalmente nas províncias do Norte e nos Distritos do Ouro e do Diamante durante os anos de 1836-1841*. São Paulo.
- GESTEIRA, H. M. 2008 Representações da natureza: mapas e gravuras produzidos durante o domínio neerlandês no Brasil (1624/1654). *Revista do ieb* **46** 165-178.
- GOELDI, E. A., 1898 *Os Mammiferos do Brazil*. 181. Rio de Janeiro.
- LÉRY, J. 1998 Viagem à terra do Brasil (1576). *Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica* **10** 1-67.
- LISBOA, K. M., 1997 *A nova Atlântida de Spix e Martius: natureza e civilização na Viagem pelo Brasil (1817-1820)*. São Paulo.
- MACDONALD, D. W., 2009 *The Princeton encyclopedia of mammals*. Princeton and Oxford.
- MARCGRAVE, G., 1648 *Historiae rerum naturalium, liber sextus: qui agit de quadrupedibus, & serpentibus*. 300. Lugdun. Batavorum :| |et Amstelodami :.
- MARCGRAVE, G., 1942 *História das cousas naturais : livro VI, dos quadrúpedes e serpentes. História Natural do Brasil*. São Paulo.
- MEDRI, Í. M. and G. MOURÃO 2005 A brief note on the sleeping habits of the giant anteater - *Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus (Xenarthra, Myrmecophagidae). *Revista Brasileira de Zoologia* **22** 1213-1215.
- MELLO-LEITÃO, C., 1941 *História das expedições científicas no Brasil*, volume **209**. São Paulo.
- MELLO, J. A. G., 1997 *Diálogos das Grandezas do Brasil*. Diálogos das Grandezas do Brasil. Recife.
- MOREIRA LEITE, M. L. 1995 Naturalistas viajantes. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos* **1** (2): 7-19.

MÜLLER, P., 1973 The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical realm: A study in the evolution of the Neotropical biota and its native landscapes. *Biogeographica* 2.

NOMURA, H., 1996 *História da Zoologia no Brasil: Século XVI*, volume 1-2 90-193.

NOWAK, R. M., 2005 *Walker's carnivores of the world*. Baltimore and London.

PAGLIA, A. P., G. A. B. FONSECA, A. B. RYLANDS, G. HERRMANN, L. M. D. S. AGUIAR, A. G. CHIARELLO, Y. L. R. LEITE, L. P. COSTA, S. SICILIANO, M. C. KIERULFF, S. L. MENDES, V. D. C. TAVARES, R. A. MITTERMEIER and J. L. PATTON, 2012 *Lista anotada dos mamíferos do Brasil*, volume 6.

PELZELN, A. V., 1883 *Brasilische Säugethiere : Resultate von Johann Natterer's Reisen in den Jahren 1817 bis 1835 / dargestellt von August von Pelzeln ; herausgegeben von der K.K. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft*. Wien :.

PEREIRA, M. A. M. and F. IEGELSKI 2002 O paraíso terrestre no Brasil: os campos gerais do Paraná no relato de Auguste de Saint-Hilaire. *Revista de História Regional* 7 (1): 47-72.

PERRONE-MOISÉS, L. 1996 Alegres trópicos: Gonville, Thevet e Léry. *Revista da USP* 30 84-93.

PIRES, F. P. 2003 Viagem à terra do Brasil - Jean de Léry: entre a medievalidade e a modernidade. *Revista Caminhando* 8 (1): 89-112.

SAINT-HILAIRE, A., 1974a *Viagem pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil*. São Paulo.

SAINT-HILAIRE, A. 1974b Segunda viagem ao interior do Brasil: Espírito Santo. 72

SALVADOR, V. D., 1918 *Historia do Brasil: 1500-1627*. São Paulo e Rio de Janeiro.

SAMPAIO, T., 1901 *O Tupi na geographia nacional*. São Paulo.

SANTOS, C. C. and R. M. VALLE, 2008 Introdução. História da província de Santa Cruz. São Paulo.

SANTOS, N. P., A. C. PINTO and R. B. ALENCASTRO 1998 Theodoro Peckolt: naturalista e farmacêutico do Brasil imperial. *Química Nova* 21 (5): 666-670.

- SHAW, J. H. and E. T. S. CARTER 1980 Giant anteaters. *Natural History* **89** 62-67.
- SILVA, L. D., 1997 As revelações de Ambrósio, in BRANDÃO, O. F., *Diálogos das grandezas do Brasil*. Recife.
- SILVA, S. M., N. MORAES-BARROS, C. C. RIBAS, N. FERRAND and J. S. MORGANTE 2012 Divide to conquer: a complex pattern of biodiversity depicted by vertebrate components in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society* **107** (1): 39-55.
- SOARES, F. 1923 De alguns cousas mais notáveis do Brasil. *Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro* **148** (Tomo 94): 367-427.
- SOUSA, G. S., 1879 *Tratado descritivo do Brasil em 1587*. Rio de Janeiro.
- SPIX, J. B. V., 1823 *Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium species novae, ou, histoire naturelle des espèces nouvelles de singes et de chauves-souris, observés et recueillis pendant le voyage dans l'intérieur du Brésil ... dabs kes abbees 1817-1820 publiée par Jean de Spix*. Monachii.
- SPIX, J. B. V. and C. F. P. V. MARTIUS, 1981a *Viagem ao Brasil: 1817-1920*, volume **1** Belo Horizonte/ São Paulo.
- SPIX, J. B. V. and C. F. P. V. MARTIUS, 1981b *Viagem ao Brasil: 1817-1920*, volume **2** Belo Horizonte/ São Paulo.
- SWAINSON, W., 1834 *A preliminary discourse on the study of natural history*.
- TEIXEIRA, D., 1995a Introdução e Miscellanea Cleyeri. Tomo I. Brasil - Holandês. Rio de Janeiro.
- TEIXEIRA, D., 1995b Libri Principis, Tomo II - volume **I**. Brasil - Holandês. Rio de Janeiro.
- THEVET, A., 1944 *Singularidades da França Antártica, a outros que chamam de América*. **219** São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Bahia, Porto Alegre.
- VANZOLINI, P. E. 1996 A contribuição zoológica dos primeiros naturalistas viajantes no Brasil. *Revista USP* **30** 190-238.
- VARANDAS, A. 2006 A idade média e o bestiário. *Medievalista* **2** (2): 1-53.

VARNHAGEN, F. A., 1879 Ao Instituto Histórico do Brasil, in SOUSA, G. S., *Tratado descritivo do Brasil em 1587*. Rio de Janeiro.

VERRAN, R. S., 2006 Inventário científico do Brasil no século XVIII: a contribuição de Alexandre Rodrigues Ferreira para o conhecimento da natureza e dos índios. PhD. Programa de Pós-Graduação em História. Porto Alegre.

WHITEHEAD, P. J. P. 1979 The biography of Georg Marcgraf (1610-1643/4) by his brother Christian, translated by James Petiver. *Journal of the Society for the Bibliography of Natural History* **9** (3): 301-314.

WIED, M., 1822 *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens*. Weimar.

WIED, M., 1826 *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien*, volume **2**. Weimar.

WIED, P. V. M., 1989 *Viagem ao Brasil (1915-1917)*. São Paulo.

## FIGURAS

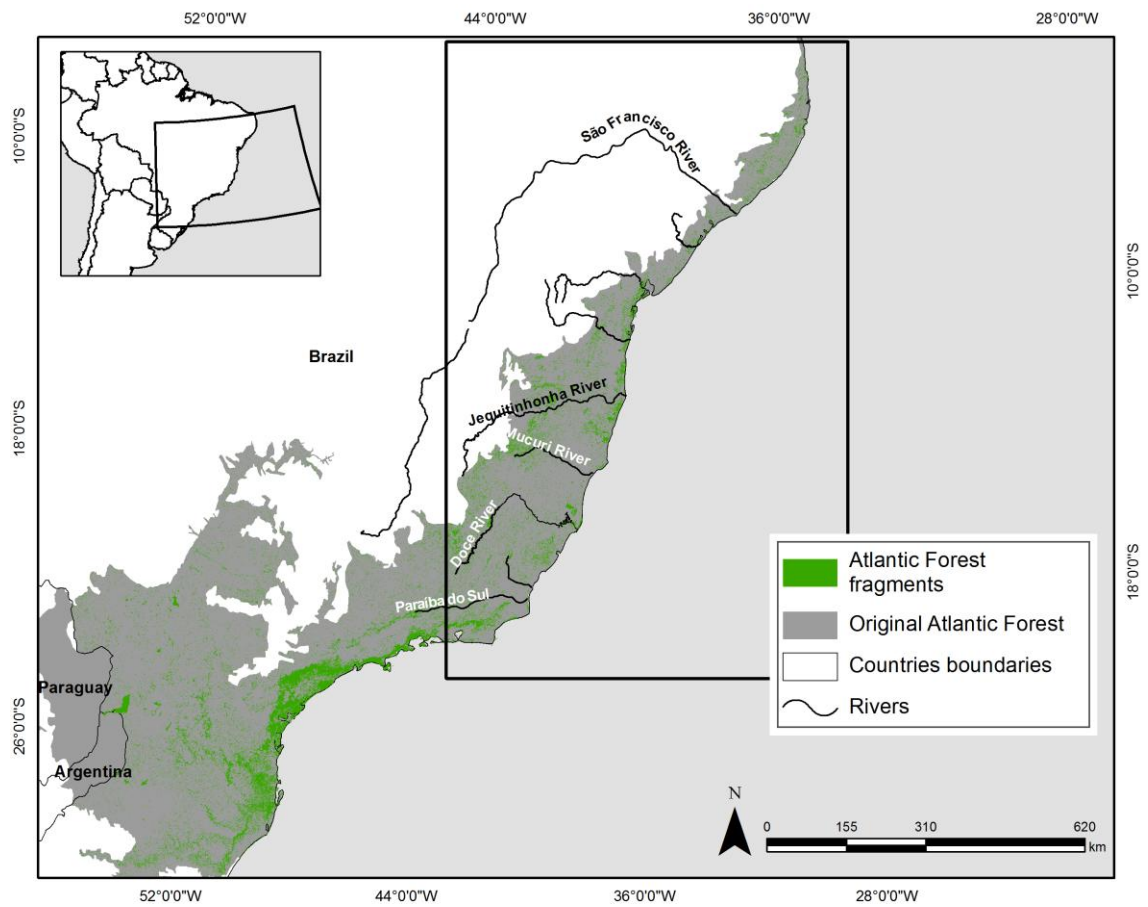


Figura 1. A área de estudo, a Mata Atlântica Oriental, indicada pelo retângulo.



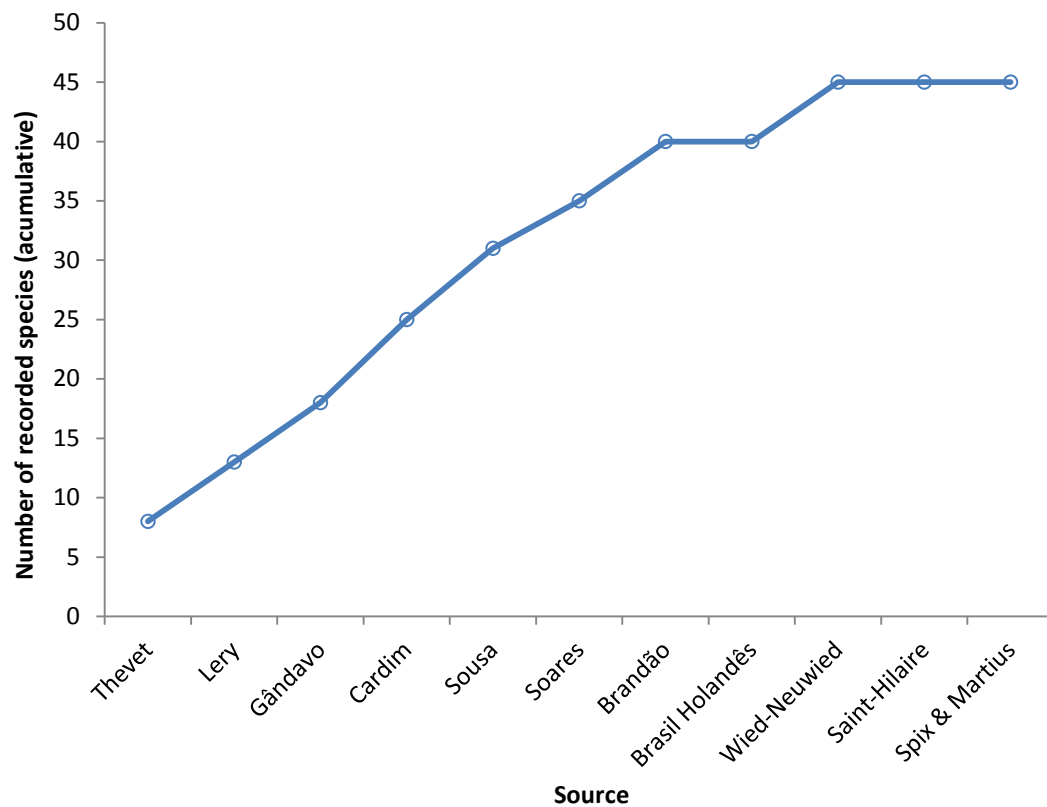


Figura 2. Número cumulativo de espécies de mamíferos de grande porte para a Mata Atlântica Oriental. As espécies foram registradas por naturalistas, viajantes e exploradores, desde o século XVI, e foram encontradas em 11 fontes consultadas.



Figura 3. Preguiça do gênero *Bradypus*, provavelmente *Bradypus torquatus*. Desenho de Carolus Clusius (1605) reproduzido em *Historia rerum naturalium Brasiliae* de George Marcgrave (1648).



Figura 4. *Bradypus torquatus*. Desenho do príncipe renano Maximiliano de Wied-Neuwied na sua obra *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens* (1822).



Figura 5. *Bradypus*. Haüthi. Desenho de André Thevet na sua obra *Les Singularitez de la France antarctique* (1558).



Figura 6. *Bradypus variegatus*. Desenho possivelmente de George Marcgrave publicado na obra *Libri Principis*, compilado por volta de 1640.

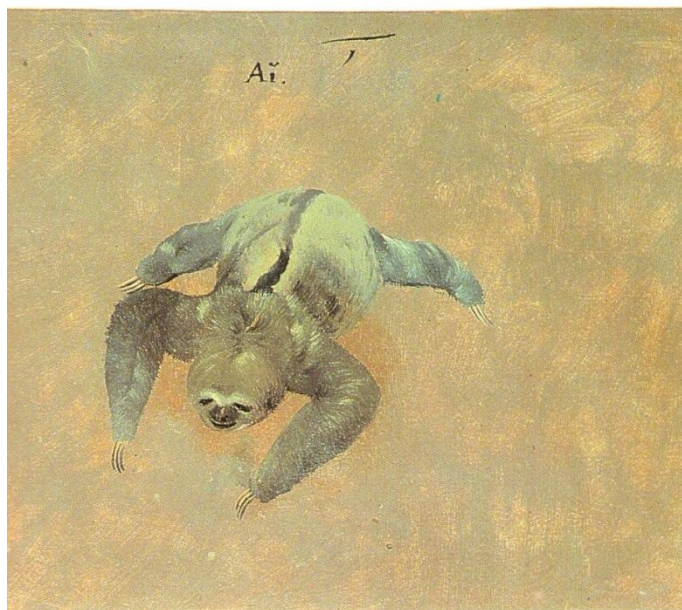


Figura 7. *Bradypus variegatus*. Desenho possivelmente de autoria de Albert Eckhout publicado na obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae*, compilada entre os anos de 1660 e 1664.



Figura 8. *Bradypus variegatus*. Desenho do príncipe renano Maximiliano de Wied-Neuwied na sua obra *Abbildungenzur zur Naturgeschichte Brasiliens* (1822).



Figura 9. *Myrmecophaga tridactyla*. Desenho atribuído a George Marcgrave e publicado no *Historia rerum naturalium Brasiliae*, em 1648.



Figura 10. *Myrmecophaga tridactyla*. Desenho atribuído a George Marcgrave e presente na coletânea *Libri Principis*, compilado para o próprio Maurício de Nassau, entre 1633 e 1644.



Figura 11. *Myrmecophaga tridactyla*. Desenho atribuído a George Marcgrave e presente na coletânea *Icones Animalium e ícones vegetabilium*, publicado no *Theatrum Rerum Naturalium Brasiliae*, de Friderici Wilhelmi, organizado entre 1660 e 1664 por Christian Mentzel.



Figura 12. *Alouatta belzebul*. Desenho sem autoria definida, porém, possivelmente de Marcgrave. Publicado no *Historia rerum naturalium Brasiliae* de 1648.

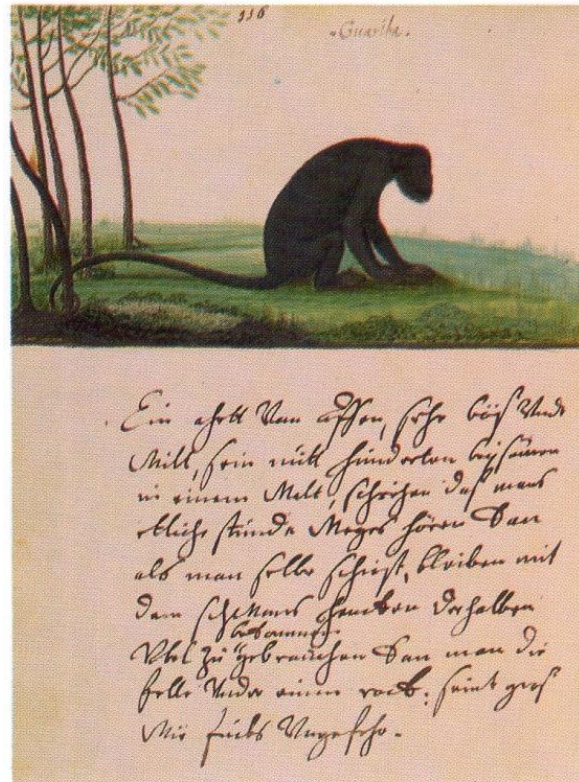


Figura 13. *Alouatta belzebul*. Desenho sem autoria definida, porém, possivelmente de Marcgrave. Publicado no *Libri Principis* ou “Manuais”.



Figura 14. *Alouatta guariba*. Desenho do príncipe renano, Maximiliano Wied-Neuwied, publicado no *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens*, em 1922.



Figura 15. *Alouatta guariba*. Desenho de J.B. von Spix publicado no *Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium species novae...*, em 1923, prancha XXX.



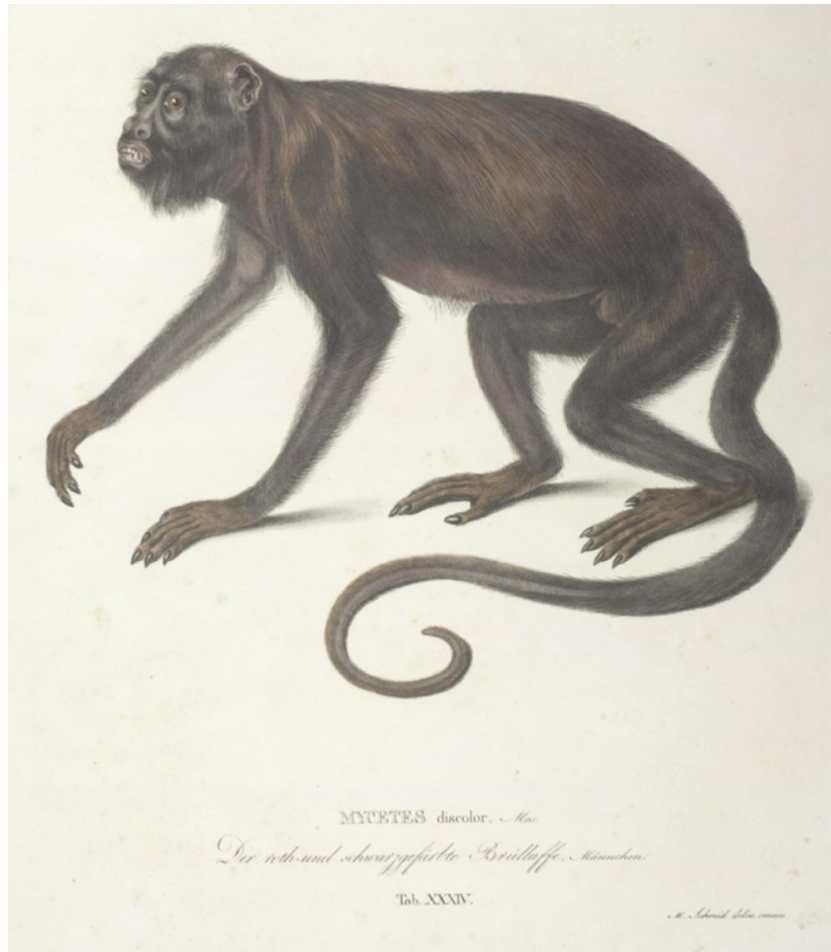


Figura 16. *Alouatta belzebul*. Desenho de J.B. von Spix publicado no *Simiarum et Vespertilionum Brasiliensium species novae...*, em 1923, prancha XXXIV.



Figura 17. *Brachyteles hypoxanthus*. Desenho do príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied, publicado na sua obra *Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens* (1822).



Figura 18. *Brachyteles hypoxanthus*. Desenho de Johan B. von Spix publicado em "Simiarium et vespertilionum brasiliensium species novae..." (1823).



Figura 19. *Panthera onca*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Historia rerum naturalium Brasiliae* (1648).



Figura 20. *Panthera onca*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado no *Libri Principis* (por volta de 1660).



Figura 21. *Puma concolor*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae*, publicado entre 1660 e 1664.



Figura 22. *Puma concolor*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Historia rerum naturalium Brasiliae* (1648).



Figura 23. *Puma concolor*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Libri Principis*, por volta de 1660.



Figura 24. *Pteronura brasiliensis*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Historia rerum naturalium Brasiliae* (1648).



Figura 25. *Eira barbara*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae* (entre 1660 e 1664).



Figura 26. *Eira barbara*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída ao George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae* (entre 1660 e 1664).

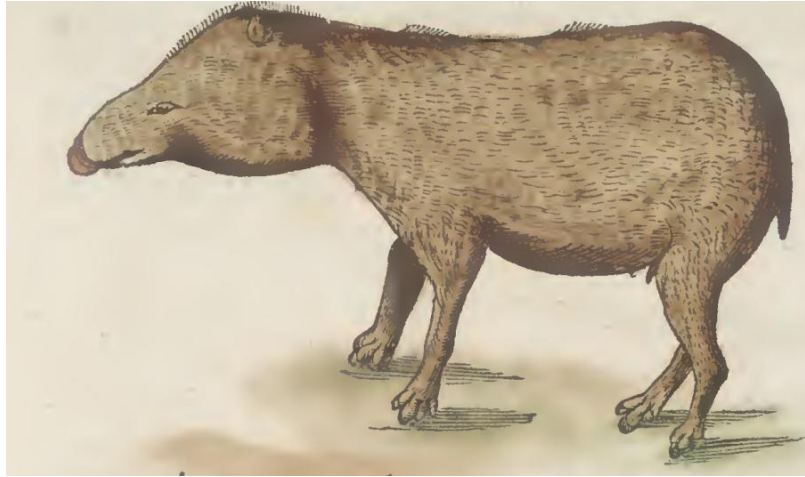


Figura 27. *Tapirus terrestris*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída à George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Historia Naturalis Brasiliae* (1648).

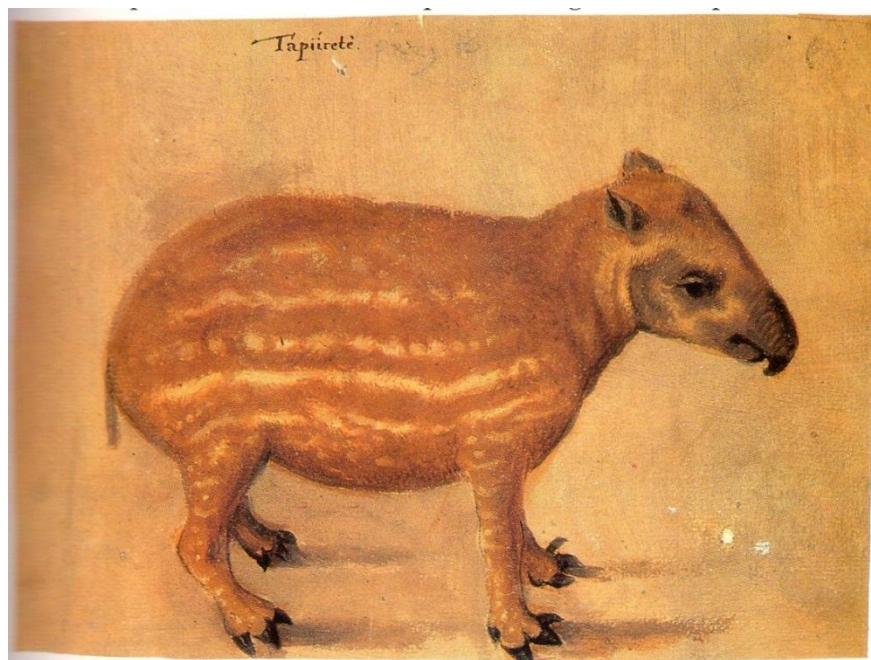


Figura 28. *Tapirus terrestris*. A autoria do desenho é ainda confusa, podendo ser atribuída à George Marcgrave, Zacharias Wagener ou ainda à Albert Eckhout. Desenho publicado na obra *Theatrum rerum naturalium Brasiliae* (1648).



## Capítulo 2

### Ocorrência e Extinção de Mamíferos na Mata Atlântica Oriental

*“For rare species, the struggle is to hang on for dear life until, one day, humans gain the wisdom and humility to share nature’s kingdom.” (Eric Dinerstein, “The Kingdom of rarities”)*

## CAPÍTULO 2

O Capítulo será submetido para a revista *Global Ecology and Biogeography*.

### Occurrence and mammals extinction in the Brazilian Atlantic Forest

Danielle de Oliveira Moreira, Sérgio Lucena Mendes

#### ABSTRACT

**Aim:** To compare the historic and current geographic distribution of large mammals in the Brazilian Atlantic Forest in order to presume patterns in regional extinction. We predicted that range collapse of large mammals happened in the Atlantic Forest but they were not evidenced because of lack of a historical investigation.

**Location:** The central and northern Brazilian Atlantic Forest.

**Methods:** Using data on 29 species of large mammals, which have more than 5 kg, we investigated the historical and current points of occurrences and compared with maps of historic species ranges. We divided the study area in 10 regions and overlaid historic and current ranges of each species to predict areas of contraction, expansion, and persistence, and also areas of current diversity of species. We identified the regions that had lost more species. Later, we review the principal occurrences of six species that lost more than 50% of their ranges in the central and northern Atlantic Forest.

**Results:** Six species have a historical range larger than documented in the literature. Twelve of the species are under a possible process of regional extinction in the central and northern Brazilian Atlantic Forest. Six species had experienced range contractions over more than 50% of their range, and three species are extinct from the study area. Because of regional extinction, three mammals may present a disjunct distribution pattern. Three regions were considered hotspots of extinction.

**Main conclusions:** Considering that regional extinctions have happened, species diversity has declined since the Atlantic Forest region was colonized in 1500. Historical analyses like this reveal possible regional extinction of species in a simple way, especially when they are not readily apparent. Our study has implications to indicate where new priorities for the conservation of large mammals should be concentrated in the northern Atlantic Forest.

**Keywords:** mammal geographical distribution, historical occurrence, current occurrence, range contraction, habitat loss.

## INTRODUÇÃO

A distribuição histórica de uma espécie é definida com base nos registros de ocorrência, ou seja, de áreas onde as populações estiveram e estão presentes ou foram colonizadas recentemente (Gaston, 1990; Brown *et al.*, 1996). No entanto, considerando que a distribuição de uma espécie pode ser dinâmica (Laliberte & Ripple, 2004) e determinada por processos históricos e ecológicos, a área da distribuição pode sofrer contração ou expansão. Com a perda de populações ao longo da distribuição de uma espécie, extinções locais ou regionais podem acontecer e, como consequência, existe a possibilidade da área de ocorrência diminuir, implicando na contração da amplitude de distribuição. O padrão de contração da área de ocorrência tem sido estudado sob diferentes aspectos, desde a relação do tamanho e forma da área, até a direção em que a contração ocorre (Laliberte & Ripple, 2004). Os estudos de contração da amplitude são baseados, essencialmente, nas informações de ocorrência histórica e recente da espécie e, por isso, é essencial obter informações precisas sobre a distribuição histórica e os padrões atuais de ocorrência, principalmente em regiões onde a paisagem está sob constante mudança.

Extinções modernas têm sido documentadas nos últimos 500 anos (Turvey, 2009) e a interferência humana no ambiente é apontada como a principal causa de perda de espécies e diminuição da diversidade global (Lomolino & Channel, 1998; Pimm & Raven, 2000; Lomolino & Perault, 2001). Em um estudo sobre a perda global de populações de mamíferos, Ceballos & Ehrlich (2002) estimaram que as espécies perderam em conjunto mais de 50% de sua área de distribuição geográfica histórica. Laliberte & Ripple (2004) assinalaram que mais de 20% da distribuição histórica de 17 espécies de carnívoros e ungulados da América do Norte sofreu contração da área. Karanth *et al.* (2010) examinaram a ocorrência de 25 mamíferos na Índia e concluíram que todos possuíam alta probabilidade de extinção local. No Brasil, são raros os estudos publicados sobre a contração da distribuição de espécies (e.g., Beisiegel *et al.*, 2012), inclusive para táxons bem conhecidos, como os mamíferos.

Uma recente revisão sobre a diversidade de mamíferos indicou que o Brasil possui mais de 700 espécies (Paglia *et al.*, 2012), constituindo um dos países que abriga a maior diversidade de mamíferos no mundo (IUCN, 2012). A Mata Atlântica, a

segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, é também a segunda em número de espécies de mamíferos no Brasil, contando com 298 táxons (Paglia *et al.*, 2012). O conhecimento que temos sobre diversidade de espécies na Mata Atlântica não garante, entretanto, que informações básicas sobre a ocorrência dos mamíferos sejam conhecidas. Existem, também, raros estudos que abordam a extinção local de mamíferos (e.g. Silva-Júnior & Pontes, 2008; Fleisher & Gatti, 2010; Beisiegel *et al.*, 2012; Canale *et al.*, 2012). Como resultado, há uma grande lacuna de informação que dificulta as análises regionais de diversidade, prioridades de conservação e de iniciativas de conservação e manejo (Brito, 2004; Costa *et al.*, 2005).

Este estudo teve como propósito estimar a atual área de ocorrência de 29 mamíferos de grande porte na Mata Atlântica. Nós conduzimos uma revisão dos registros de localidades históricas das espécies, comparamos a distribuição antiga e recente, identificando os padrões de contração da área de ocorrência e descrevemos as mudanças de riqueza de espécies de mamíferos de grande porte. Analisando os registros antigos e recentes dos mamíferos, pretendemos apontar as informações históricas importantes que tem sido negligenciadas, o que nos indicará possíveis ausências recentes de populações em regiões específicas da Mata Atlântica e, conseqüentemente, as extinções regionais.

## **METODOLOGIA**

### **Espécies**

Compilamos registros históricos de ocorrência de 29 mamíferos de médio e grande porte (acima de 5 kg), referidas neste trabalho como espécies de “grande porte”. Devido às condições crípticas das espécies de veados do gênero *Mazama*, decidimos excluí-las das análises, pois são facilmente confundidas em campo, de difícil identificação na literatura antiga e ainda não são bem definidas taxonomicamente. Seguimos a nomenclatura taxonômica utilizada por Paglia *et al.* (2012).

### **Área de estudo**

O estudo foi realizado no domínio da Mata Atlântica brasileira (IBGE & MMA, 2005), compreendendo os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco,

Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Figura 1). Ao longo de todo o texto, fazemos referência a essa região como Mata Atlântica Oriental (MAO). Escolhemos essa região devido a um conjunto de fatores biogeográficos e históricos. A MAO possui diversas características físicas e ecológicas distintas que permitiu a formação de dois centros de endemismos de vertebrados: o primeiro denominado “Pernambuco”, localizado na região do litoral de Pernambuco, e o segundo denominado “Bahia”, inserido entre a Bahia e norte do Espírito Santo (Müller, 1973; Costa *et al.*, 2000; Carnaval & Moritz, 2008; Silva *et al.*, 2012).

A história da colonização da MAO também foi distinta da porção sul da Mata Atlântica. Por ter sido a primeira porção de entrada no Brasil, essa região sofreu impactos quase imediatos quando os colonizadores começaram a abrir áreas para a exploração da madeira, ocupação humana e criação de gado, principalmente no nordeste brasileiro, entre os séculos XVI ao XVIII (Dean, 1996; Câmara, 2005). Nos séculos subsequentes, o desmatamento continuou para outros fins, como as plantações de cana-de-açúcar no século XVIII e a do café no século XIX, principalmente nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Câmara, 2005). Por fim, a MAO foi também o cenário de importantes explorações científicas ocorridas nos primeiros séculos após a chegada dos portugueses no Brasil. Portanto, a MAO possui grande quantidade de informações históricas e científicas a serem exploradas.

Com o intuito de facilitar as interpretações sobre a distribuição geográfica e a extinção regional dos grandes mamíferos, nós dividimos a MAO em dez sub-regiões, levando em consideração as bacias hidrográficas ou os interflúvios dos grandes rios para determinar cada sub-região (Tabela 1).

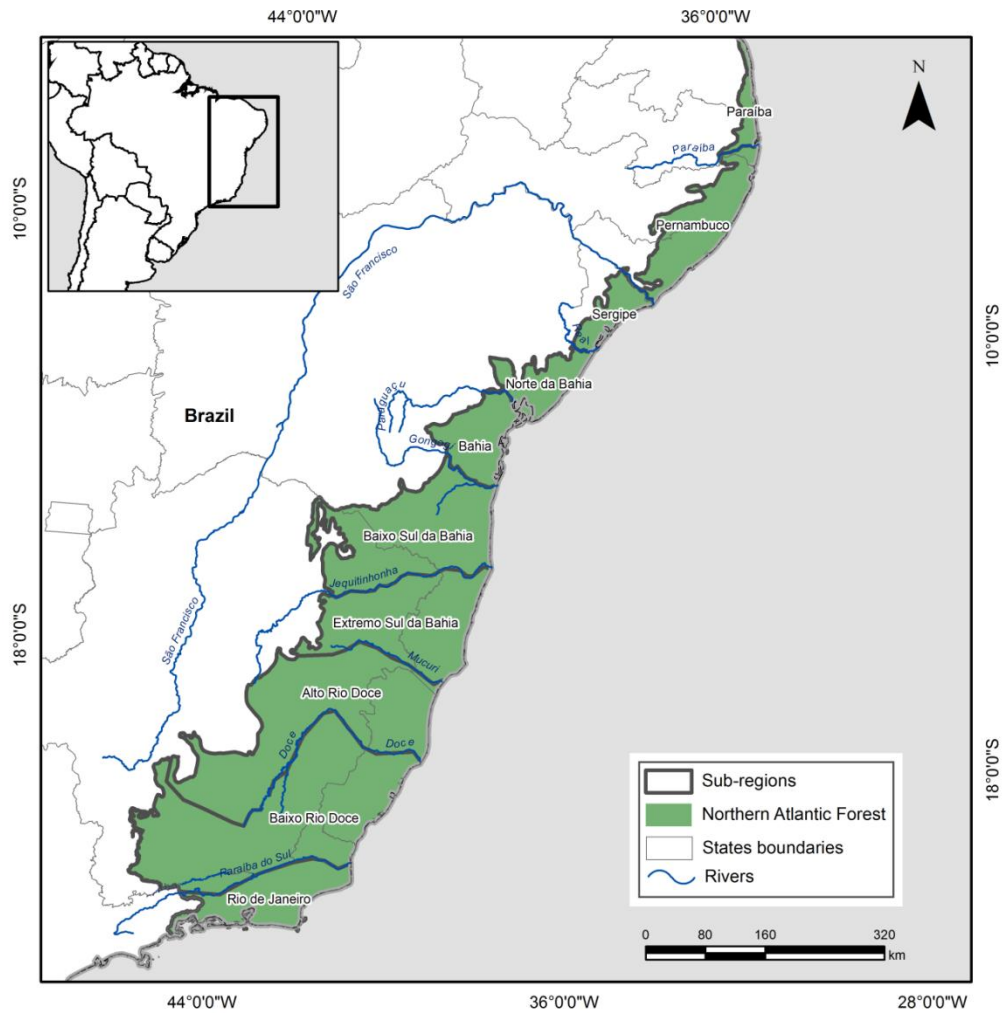


Figura 1. Mata Atlântica Oriental (MAO) e as dez sub-regiões de estudo sobre a distribuição histórica e recente dos mamíferos de grande porte.

Tabela 1. Regiões geográficas definidas para a Mata Atlântica Oriental (MAO) utilizando as bacias geográficas e os interflúvios dos principais rios como limites. RN (Rio Grande do Norte), PB (Paraíba), PE (Pernambuco), AL (Alagoas), SE (Sergipe), BA (Bahia), MG (Minas Gerais), ES (Espírito Santo), RJ (Rio de Janeiro).

<b>Regiões</b>	<b>Interflúvios</b>	<b>Estados Abrangidos</b>
<b>Paraíba</b>	Ceará Mirim - Paraíba	RN, PB
<b>Pernambuco</b>	Paraíba - São Francisco	PE, AL
<b>Sergipe</b>	São Francisco - Real	SE
<b>Norte da Bahia</b>	Real - Paraguaçu	BA
<b>Bahia</b>	Paraguaçu - Gongogi	BA
<b>Baixo Sul da Bahia</b>	Gongogi - Jequitinhonha	BA, MG
<b>Extremo Sul da Bahia</b>	Jequitinhonha - Mucuri	BA
<b>Alto Rio Doce</b>	Mucuri - Doce	BA, ES, MG
<b>Baixo Rio Doce</b>	Doce - Paraíba do Sul	MG, ES, RJ
<b>Rio de Janeiro</b>	Paraíba do Sul - Serra da Bocaina	RJ

### Fonte e busca dos dados

Investigamos os registros de ocorrências históricas de mamíferos de grande porte na MAO em diversas fontes. Fizemos buscas em publicações disponíveis de viajantes e naturalistas dos séculos XVI, XVII, XVIII e XIX (Apêndice - Tabela 1). A investigação dos registros continuou com a busca por publicações científicas em bases de dados *on line*, como o *Zoological Records Online*, *ISI Web of Knowledge*, e Google Acadêmico, utilizando-se as palavras-chave *mammal AND Brazil*. Complementamos essas buscas com publicações citadas nos artigos pesquisados e que continham informações sobre a ocorrência de mamíferos de grande porte na MAO. Em seguida, recorremos a 32 coleções científicas para obter as informações de coletas de mamíferos de grande porte descritas nos livros de tombos e etiquetas de espécimes depositados (Apêndice - Tabela 2). As buscas de espécimes depositados em coleções científicas foram feitas através de visitas aos museus, por solicitação direta aos curadores das coleções ou em pesquisas em base de dados disponíveis na Internet (GBIF, MANIS e as páginas dos próprios museus). Complementamos a investigação de registros de ocorrência utilizando um questionário enviado para pesquisadores e

gerentes de unidades de conservação (Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, nº 167/11; SISBIO, licença nº 34981-1 e nº 35080-1). Com as entrevistas, nosso interesse era constatar a presença das espécies nas localidades de estudos dos entrevistados. Aplicamos 174 questionários, entre o mês de agosto de 2011 e Janeiro de 2013, dos quais 50 (28,7%) foram respondidos.

Todas as informações foram sistematicamente reunidas em um único banco de dados, resultando em uma coleção de informações sobre espécimes de mamíferos de grande porte observados, coletados, relatados ou reconhecidos por meio de peles, observações, vestígios, entre outros. As principais informações referem-se à espécie, ao tipo de registro, ao ano de coleta e à localidade do registro.

Todos os registros foram, então, georreferenciados na projeção cônica *South America Albers equal-area*, utilizando o programa ArcGis 10.1 (ESRI®). Para os registros cujas coordenadas geográficas não estavam disponíveis, atribuímos as coordenadas utilizando *gazetteers*, baseando-nos nas informações das descrições das localidades, sempre quando possível.

### **Revisão da ocorrência histórica**

As análises foram baseadas nos registros confirmados, ou seja, nas informações publicadas provenientes das observações diretas dos autores, excluindo, por exemplo, as informações de entrevistas de terceiros feitas por esses autores. Para vários registros de ocorrência dos séculos anteriores, não foi possível confirmar a precisão da localidade de ocorrência da espécie. Optamos, então, por inferir a presença dos registros em sub-regiões, considerando as cidades onde os autores residiram ou que viveram a maior parte da vida. Dessa forma, as análises de ocorrência histórica dos grandes mamíferos foram baseadas na presença dos registros em cada sub-região.

Utilizamos duas principais fontes que descrevem a distribuição histórica dos mamíferos de grande porte: IUCN (2012) e Patterson *et al.* (2007). Para *Bradypus torquatus*, seguimos Hirsch & Chiarello (2012) e para *Brachyteles arachnoides* e *B. hypoxanthus*, utilizamos Mittermeier *et al.* (2009). Posteriormente, cruzamos as informações dos registros de ocorrência georreferenciados com as distribuições das



espécies pesquisadas na literatura, para identificarmos possíveis lacunas de ocorrência histórica. Quando encontramos evidências da presença histórica de uma espécie em uma sub-região não mencionada na literatura, definimos os limites da área de ocorrência utilizando os próprios limites da Mata Atlântica ou das sub-regiões.

Ao final das análises, calculamos a área de ocorrência histórica para cada espécie e produzimos mapas que resumem o número de espécies por sub-região na MAO.

### **Revisão das extinções regionais**

Para as análises da área de contração da ocorrência das espécies, dividimos os registros de ocorrência em antigos e recentes, e utilizamos o ano de 1990 como o limite temporal. Escolhemos esse ano arbitrariamente, mas também consideramos que após essa década houve um aumento no monitoramento das espécies na MAO devido ao acréscimo de estudos ecológicos. Isso é evidente no número de registros de ocorrência que obtivemos, quando cerca de 50% de todos os registros de mamíferos de grande porte foram feitos após 1990 (Apêndice – Figura 1). Também consideramos que o período de 20 anos é aceitável para abranger estudos mais recentes em uma mesma região, permitindo que o erro de estimativa de extinção seja menor. Para complementar as análises, conduzimos uma revisão dos registros de extinção local ou regional na literatura científica e também utilizamos as opiniões dos pesquisadores e gestores das unidades de conservação sobre a possível extinção local de espécies na região que eles trabalham.

Definimos extinções locais quando o estudo relatado nas publicações e pelos pesquisadores se concentrava em uma área dentro das sub-regiões e não para toda a sub-região. Consideramos que uma espécie está extinta em uma sub-região quando várias informações da literatura e de especialistas indicavam a ausência da espécie em diferentes partes da sub-região e nenhum registro recente foi confirmado; ou quando a região apresentava apenas registros antigos, sem nenhuma outra informação de presença recente para a espécie. Temos conhecimento de que é arriscado assumir a extinção local ou regional, pois é difícil confirmar a total ausência de uma espécie. Em muitas situações a espécie pode estar presente, mas mesmo com estudos de longo prazo, ela pode não ser detectada por ser um animal naturalmente raro, ter um comportamento críptico ou ainda por ter sofrido uma redução no número de

indivíduos devido às flutuações populacionais naturais. Dessa forma, neste estudo estamos assumindo as extinções regionais como uma possível ausência de populações de uma espécie.

Quando a extinção regional foi observada, assumimos que houve contração da amplitude da área de ocorrência da espécie. Para todas as espécies analisadas, estimamos a área perdida e também identificamos possíveis padrões de ocorrências disjuntas devido à perda de área. Por fim, assumindo que com o desmatamento da Mata Atlântica ocorreu a redução do habitat dos grandes mamíferos, principalmente para as espécies arborícolas, estimamos a área da perda de habitat antes e após as análises de extinção regional. Para essa análise, utilizamos os dados de desmatamento da Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (2009).

Ao final, produzimos mapas que indicam o número de espécies que tiveram contração de sua ocorrência. As áreas com maior número de contrações de espécies foram denominadas *hotspots* de extinção. Todas as análises foram feitas utilizando o programa ArcGis 10.1 em projeção “South America Albers equal-area” (Esri®).

## RESULTADOS

### Ocorrência histórica

A Tabela 2 resume a ocorrência das espécies de mamíferos de grande porte em cada sub-região da MAO. As sub-regiões que apresentaram o maior número de espécies foram o Baixo Rio Doce, com 26 espécies; o Alto Rio Doce, com 25 espécies; o Rio de Janeiro, com 24 espécies; e o Baixo Sul da Bahia, com 24 espécies (Figura 2).

Nossas análises sugerem que a distribuição histórica para cinco espécies de mamíferos de grande porte é mais ampla do que a documentada na literatura científica (Tabela 2; Figuras 3). Para as espécies *Priodontes maximus*, *Eira barbara*, *Lontra longicaudis*, *Pteronura brasiliensis* e *Nasua nasua*, encontramos registros de ocorrência em sub-regiões que não foram indicadas nas fontes consultadas.

### Extinção regional

Doze mamíferos da MAO tiveram contração da sua área de ocorrência e perderam, no geral, cerca de 42% de sua ocorrência histórica (Tabela 3). Entre as espécies que perderam mais da metade de sua área (nove espécies), houve uma contração média de mais de 77% da área.

*Myrmecophaga tridactyla*, *Speothos venaticus* e *Pteronura brasiliensis* podem estar extintas na MAO, pois não encontramos registros recentes, indicando que essas espécies tiveram 100% de contração de sua área de ocorrência. Continuando com as espécies que tiveram contração de sua área, estão *Sapajus xanthosternos*, *Priodontes maximus* e *Brachyteles hypoxanthus* que perderam entre 76 e 66% da área (Tabela 3).

Com relação à perda de habitat, devido ao desmatamento da Mata Atlântica, os mamíferos teriam disponíveis de 13 a 24% de mata dentro da sua área de ocorrência histórica. Entretanto, as espécies que tiveram sua área contraída, apresentam apenas de 3 a 8% de habitat disponível (Tabela 3). Dentre as espécies que perderam mais habitat estão *Brachyteles hypoxanthus* e *Priodontes maximus*, seguidas por *Tapirus terrestris*, *Tayassu pecari*, *Panthera onca* e *Sapajus xanthosternos*.

As sub-regiões que apresentaram mais extinções regionais de mamíferos de grande porte foram Pernambuco, Baixo Rio Doce, Bahia, Baixo Sul da Bahia e Norte da Bahia e, por isso, consideramos essas áreas como *hostpots* de extinção (Tabela 2; Figura 2).



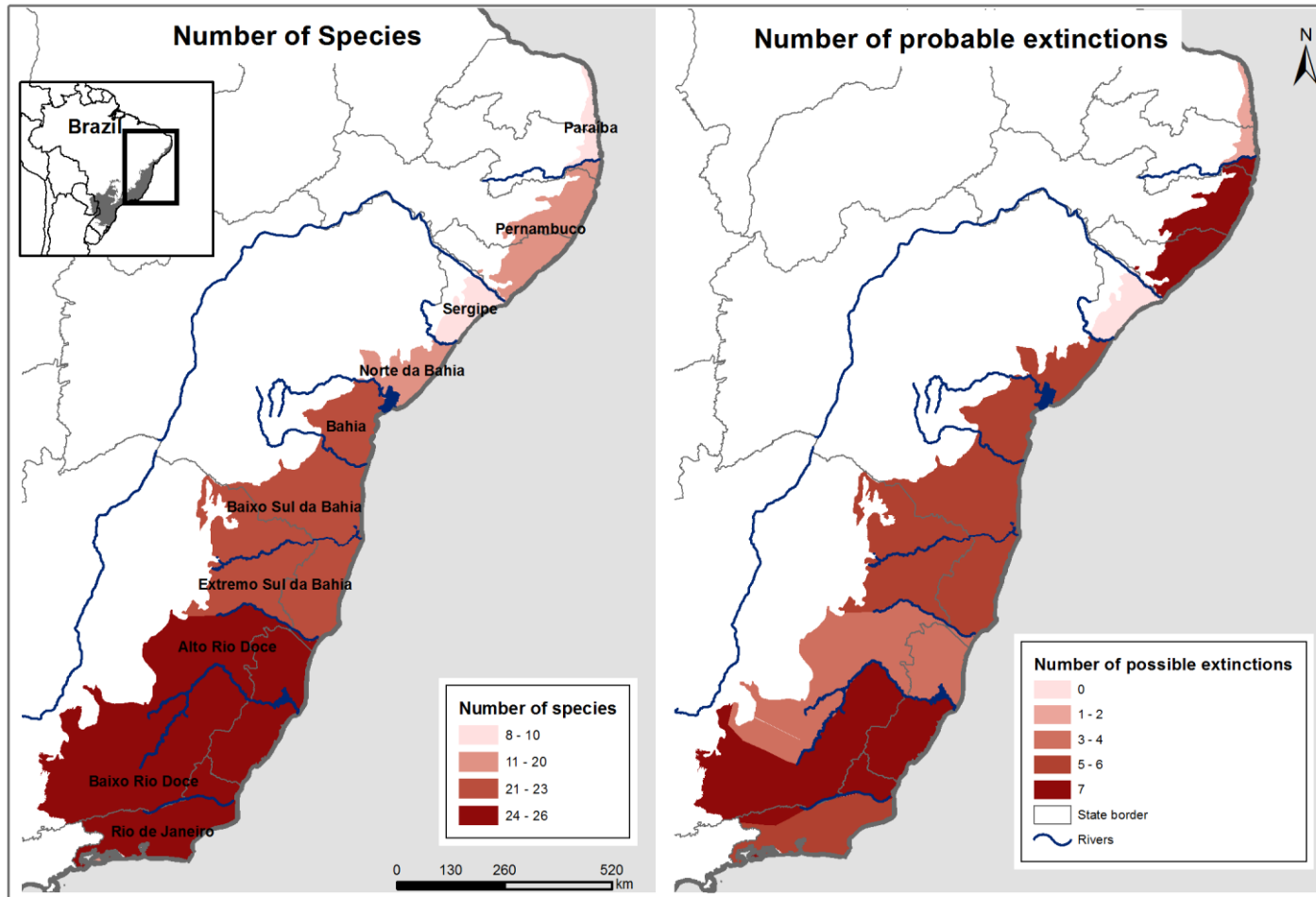


Figura 2. Número de espécies (esquerda) e número de prováveis extinções regionais (direita) de mamíferos de grande porte (acima de 5 kg) para 10 sub-regiões da Mata Atlântica Oriental (MAO). O número de espécies e de extinções foram baseadas na tabela 2, excluindo-se as regiões onde não foram encontrados registros de ocorrência e que estão representados pelo ponto de interrogação (?).

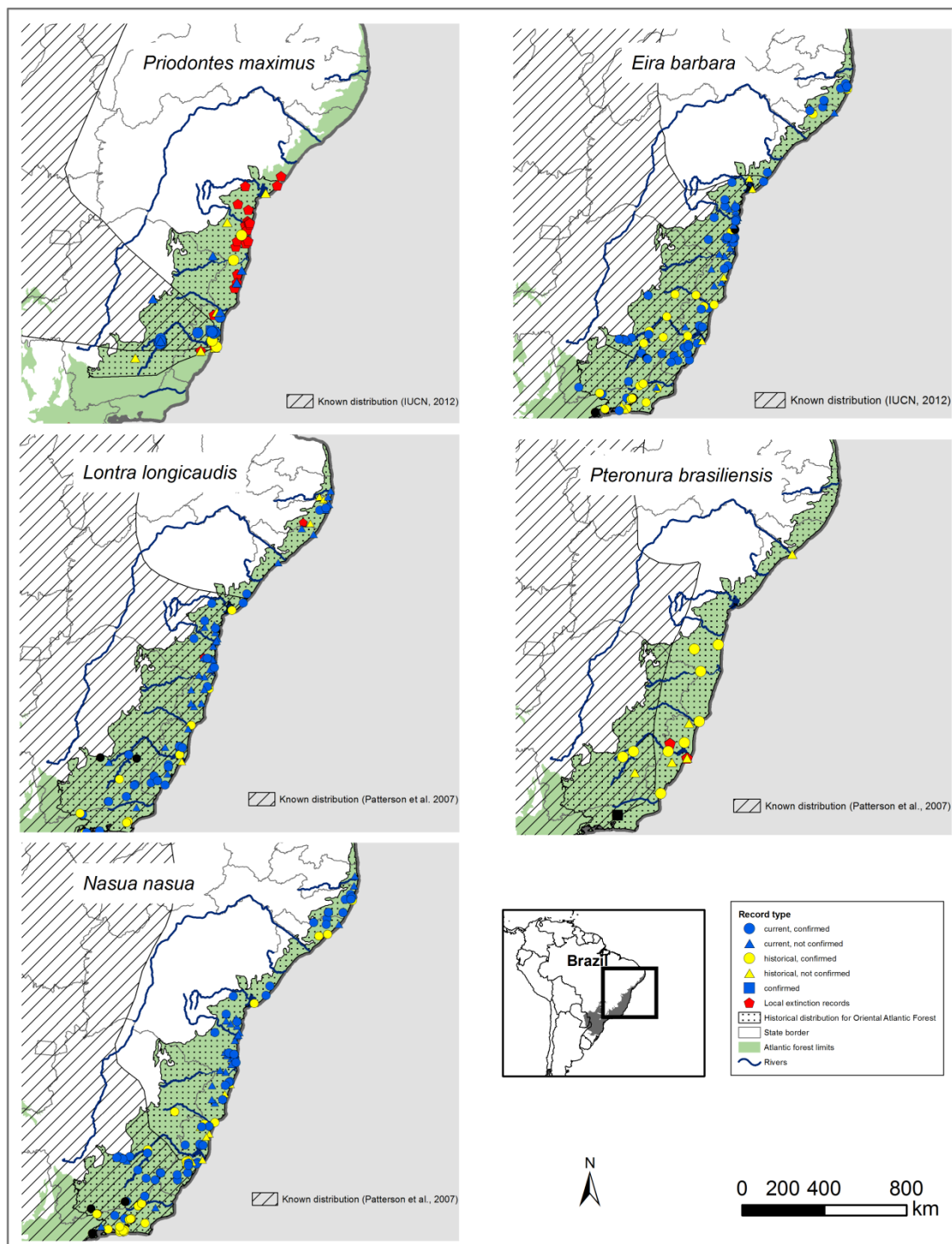


Figura 3. Mamíferos de grande porte que possuem ocorrência histórica na Mata Atlântica Oriental maior que a documentada na literatura científica. Estão representados no mapa os registros considerados confirmados (em círculos) e não confirmados (em triângulos).

Tabela 3. Estimativa da porcentagem da área de contração de ocorrência, área de persistência (ou seja, área de ocorrência recente das espécies) e área de perda de habitat, devido ao desmatamento, dentro da área de persistência das espécies para os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica Oriental.

Espécies	Contração da área de ocorrência <sup>1</sup> (%)	Área de persistência <sup>2</sup> (%)	Perda de habitat <sup>3</sup> (%)
<i>Bradypus torquatus</i>	0.00	100.00	85.83
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	100.00	0.00	100.00
<i>Tamandua tetradactyla</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Cabassous tatouay</i>	0.00	100.00	87.64
<i>Euphractus sexcinctus</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Priodontes maximus</i>	68.41	31.59	96.49
<i>Alouatta belzebul</i>	0.00	100.00	88.08
<i>Alouatta guariba</i>	7.61	92.39	88.46
<i>Brachyteles arachnoides</i>	0.00	100.00	76.61
<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	63.58	36.42	96.70
<i>Sapajus xanthosternos</i>	76.45	14.17	91.14
<i>Cerdocyon thous</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0.00	100.00	88.34
<i>Speothos venaticus</i>	100.00	0.00	100.00
<i>Leopardus pardalis</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Leopardus wiedii</i>	21.53	78.47	91.12
<i>Panthera onca</i>	59.93	40.07	94.32
<i>Puma concolor</i>	8.70	91.30	89.11
<i>Puma yagouaroundi</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Eira barbara</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Lontra longicaudis</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Pteronura brasiliensis</i>	100.00	0.00	100.00
<i>Nasua nasua</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Procyon cancrivorus</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Pecari tajacu</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Tayassu pecari</i>	66.44	33.56	95.89
<i>Tapirus terrestris</i>	66.46	33.54	95.89
<i>Cuniculus paca</i>	0.00	100.00	88.07
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	0.00	100.00	88.07

<sup>1</sup> Área total perdida da distribuição histórica da espécie na MAO, devido às extinções regionais.

<sup>2</sup> Área total da distribuição histórica onde a espécie ocorre recentemente na MAO.

<sup>3</sup> Área total de fragmentos de mata perdida após considerar a contração da área da ocorrência das espécies.

### Área de ocorrência e de contração

A seguir, descrevemos novas informações sobre a ocorrência histórica de cinco espécies e, ainda, a extinção regional de nove espécies que tiveram mais de 50% da sua área perdida devido à contração de sua ocorrência.

### ***Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758**

#### Registros e extensão de ocorrência

Os registros de ocorrência para *Myrmecophaga tridactyla* na MAO perfazem um total de 16 registros confirmados, distribuídos em 26 fontes de consultas. Encontramos 11 localidades de coletas e observações antigas confirmadas, a maioria para os estados do Espírito Santo e Minas Gerais, mas também ocorreram registros para a Bahia e Pernambuco (Figura 4). Dentre os registros recentes, nenhum pôde ser confirmado.

Os registros de ocorrência para o nordeste brasileiro são raros, mas recuperamos informações da presença da espécie nas obras antigas de Ambrósio F. Brandão de 1618, do Franciscano Vicente do Salvador por volta de 1627 e nos documentos do Brasil holandês, incluindo a obra de Marcgrave, de 1648, e a coletânea de aquarelas e desenhos do *Libri Principis*. Esses registros foram relatados para as sub-regiões Pernambuco e Norte da Bahia. Entre os registros antigos, Thomas (1911) restringiu a localidade-tipo da espécie para “Pernambuco” (pp. 132), baseando-se na informação tirada do livro de Marcgrave *Historia rerum naturalis Brasiliae*.

#### Extinção regional

Considerando que os registros antigos de *M. tridactyla* estão espacialmente distribuídos na MAO, desde o vale do Itatiaia, divisa do Rio de Janeiro e Minas Gerais, até o estado de Pernambuco, e que não há evidências de sua presença recente nessas regiões, inferimos que a espécie se encontra provavelmente extinta regionalmente na MAO.

### ***Priodontes maximus* (Kerr, 1792)**

#### Registros e extensão de ocorrência

*Priodontes maximus* possui 35 registros de ocorrência confirmados na MAO, distribuídos em 28 fontes de consultas. Os registros de ocorrência de *Priodontes maximus* prevalecem para os estados do Espírito Santo e Minas Gerais (Figura 5). Foi identificado um total de 8 localidades de ocorrências confirmadas ou com alta probabilidade de ocorrência.



A ocorrência histórica de *P. maximus* compreende as sub-regiões Norte da Bahia, Bahia, Baixo Sul da Bahia, Extremo Sul da Bahia, Alto Rio Doce e Baixo Rio Doce (Figura 3). Encontramos algumas descrições nos textos dos viajantes Gabriel Soares de Sousa, e do padre Francisco Soares, provavelmente na região da Bahia. O príncipe Maximiliano Wied-Neuwied registrou a espécie nas sub-regiões Baixo Sul da Bahia e Extremo Sul da Bahia.

Quando se trata da ocorrência recente de tatu-canastra, existem registros não confirmados para o Baixo Sul da Bahia (Srbek-Araujo *et al.*, 2009), Extremo Sul da Bahia (Nascimento & Campos, 2011) e Baixo Rio Doce (Almeida, 2011). Em relação aos registros confirmados, encontramos quatro principais localidades de presença da espécie: o Parque Estadual do Rio Doce (MG), Reserva Biológica de Sooretama (ES), Reserva Natural Vale (ES), e a Floresta Nacional do Rio Preto (ES) (Chiarello, 2000; Srbek-Araujo *et al.*, 2009).

#### Extinção regional

Na MAO a falta de registros recentes confirmados nas sub-regiões Bahia, Baixo Sul da Bahia e Extremo Sul da Bahia pode indicar que *P. maximus* está regionalmente extinto nessas áreas.

### ***Brachyteles hypoxanthus* (Kuhl, 1820)**

#### Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 147 registros confirmados de *Brachyteles hypoxanthus* na MAO, distribuídos em 24 fontes de consultas. Identificamos 79 localidades de registro de ocorrência na Bahia, Minas Gerais e para o Espírito Santo. Wied (1989) e Aguirre (1971) foram as duas principais fontes de registros históricos do muriqui-do-norte. Wied descreveu que observou grupos de muriqui em sete ocasiões diferentes, todas no atual estado da Bahia, entre as regiões do rio Mucuri e Gongogi. No século XX, além de Aguirre (1971), os pesquisadores que contribuíram com registros de ocorrência do muriqui-do-sul, nos estados da Bahia e Espírito Santo, foram Oliver & Santos (1991), Santos *et al.* (1987) e Ruschi (1964).

O muriqui-do-norte possui registros de ocorrência histórica nas sub-regiões Bahia, Baixo Sul da Bahia, Extremo Sul da Bahia, Alto do Rio Doce e Baixo do Rio Doce

(Figura 6). Os registros de ocorrência recentes do muriqui-do-norte estão concentrados, principalmente, na região centro-serrana do Espírito Santo, na região do PN do Caparaó (MG/ES), e em 12 localidades de Minas Gerais.

#### Extinção regional

Devido à falta de registros recentes em algumas regiões da MAO, reconhecemos que os muriquis-do-norte estão extintos nas sub-regiões Bahia, Baixo Sul da Bahia e Alto Rio Doce. Na sub-região Extremo Sul da Bahia, extinções locais para o muriqui-do-norte ocorreram em praticamente todas as localidades de ocorrência histórica descritas por Wied (1826; 1989) e por Aguirre (1971), exceto na região do Parque Estadual Alto Cariri e Refúgio de Vida Selvagem Mata dos Muriquis, no município Salto da Divisa (MG), na Fazenda Duas Barras, município de Santa Maria do Salto (MG) e na Rebio Mata Escura, município de Jequitinhonha (MG).

#### ***Sapajus xanthosternos* (Wied-Neuwied, 1826)**

##### Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 109 registros confirmados de *S. xanthosternos* para 40 localidades, provenientes de 20 fontes de pesquisa. Os registros estão distribuídos nas sub-regiões Sergipe, Bahia e Baixo Sul da Bahia (Figura 7). Não encontramos registros históricos para a sub-região Norte da Bahia. Na sub-região Sergipe, existe apenas uma localidade com registro para a Fazenda Trapsa, em Itaporanga D'Ajuda (Chagas *et al.*, 2009).

#### Extinção regional

Ao longo da distribuição de *S. xanthosternos*, existem relatos de extinções locais em todas as sub-regiões da MAO que ele ocorre, a maioria relatada por Oliver & Santos (1991). Devido à falta de registros recentes na sub-região Norte da Bahia e aos relatos de extinção local para os municípios Mata de São João e Esplanada (Flesher, com.pess), consideramos que macaco-prego-de-peito-amarelo esteja extinto nessa região.

***Speothos venaticus* Lund 1842**

## Registros e extensão de ocorrência

Nossa investigação encontrou três registros de ocorrência confiáveis na MAO para a sub-região Rio de Janeiro (Figura 4). Dois espécimes estão depositados no *Museum of Comparative Zoology* (MCZ 28056 - *Harvard University*) e proveniente da Serra da Bocaina, entre o Rio de Janeiro e São Paulo e o outro registrado para Nova Friburgo. Não tivemos sucesso em recuperar registros de ocorrência nas outras sub-regiões, áreas consideradas parte da distribuição histórica sugerida por alguns autores (Patterson *et al.*, 2007; DeMatteo & Loiselle, 2008; IUCN, 2012). Por isso, consideramos duvidosa a ocorrência histórica de *Speothos venaticus* para as outras áreas da MAO.

## Extinção regional

Considerando que a distribuição histórica do cachorro-vinagre, documentada na literatura, abrange as dez sub-regiões da MAO, e que não obtivemos registros recentes, é provável que a espécie esteja extinta na MAO.

***Panthera onca* Linnaeus, 1758**

## Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 63 registros de ocorrência confirmados de onça-pintada em 37 fontes de pesquisa. Distinguimos 30 localidades de registros de ocorrência, a maioria para o Espírito Santo, Bahia, Rio de Janeiro e Minas Gerais. A onça-pintada possui registros históricos de ocorrência para todas as sub-regiões da MAO, exceto para as sub-regiões Paraíba e Sergipe (Figura 9). Encontramos quatro registros em fontes diferentes para o extremo nordeste da Mata Atlântica, incluindo a obra de Marcgrave (1648) e de Brandão (1997), indicando que eles sabiam de sua ocorrência para as regiões ao norte do rio São Francisco. A ocorrência recente de *P. onca* na MAO está restrita ao Extremo Sul da Bahia e ao Alto do Rio Doce.

## Extinção regional

Devido à falta de registros recentes em algumas regiões da MAO, e à confirmação de extinções locais na literatura, reconhecemos que a onça-pintada está provavelmente extinta em todas as regiões, exceto no Alto Rio Doce e Rio de Janeiro.

### ***Eira barbara* Linnaeus, 1758**

#### Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 129 registros de ocorrências confirmados para a irara na MAO em 76 fontes de pesquisa. Distinguimos pelo menos 85 localidades para os registros de ocorrência confirmados. Por consequência, resgatamos vários registros históricos na literatura científica, que apontam a presença da espécie na sub-região Pernambuco (e.g. Fernandes, 2003; Sousa & Gonçalves, 2004; Souza *et al.*, 2004; Silva-Júnior & Pontes, 2008; Bezerra *et al.*, 2009), inclusive na obra de Marcgrave (1648) e em relatos de pesquisadores. Dessa forma, sugerimos que a espécie possui ocorrência histórica para toda a MAO (Figura 3).

#### Extinção regional

Na MAO, não encontramos na literatura evidências que indicam a extinção local. Para as sub-regiões Sergipe e Paraíba, não encontramos registros recentes da espécie, mas não indicamos que a espécie esteja extinta nessas regiões por falta de maiores informações.

### ***Lontra longicaudis* Olfers, 1818**

#### Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 55 registros históricos confirmados para a lontra neotropical na MAO para 42 localidades de ocorrência relatadas em 32 fontes de consulta. A maior parte dos registros de ocorrência estão distribuídos no Espírito Santo e Bahia e, além dos registros estudados por Astúa *et al.* (2010), obtivemos mais dois registros em São Lourenço da Mata e em Abreu e Lima em Pernambuco (Oliveira, M.A., com. pess.). Dessa forma, consideramos que a lontra neotropical se distribuiu historicamente por toda a MAO (Figura 3).

#### Extinção regional

Algumas extinções locais de *Lontra longicaudis* foram relatadas na MAO, como na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Frei Caneca, em Pernambuco e na RPPN Serra do Teimoso (Silva-Júnior & Pontes, 2008), na Bahia (Flesher, K., com. pess.). Contudo, não consideramos a extinção regional para a lontra na MAO por falta de maiores informações.

### ***Pteronura brasiliensis* Gmelin, 1788**

#### Registros e extensão de ocorrência

Em nossa investigação dos registros de ocorrência da ariranha, encontramos 12 registros confirmados na MAO para 12 localidades. Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia e Pernambuco são os estados com registros históricos de ariranha. A ocorrência de *P. brasiliensis* foi registrada para as sub-regiões Pernambuco, Baixo Sul da Bahia, Extremo Sul da Bahia, Alto Rio Doce, Baixo Rio Doce e Rio de Janeiro (Figura 3), sugerindo que *P. brasiliensis* ocorreu provavelmente por toda a Mata Atlântica.

O primeiro registro antigo de *P. brasiliensis* encontrado foi feito por George Marcgrave na sua obra *Historia Naturalis Brasiliae*, sendo a provável ocorrência da ariranha para Pernambuco. Posteriormente, o príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied registrou cinco localidades de ocorrência, nas sub-regiões Baixo Rio Doce, Extremo Sul da Bahia e Baixo Sul da Bahia entre 1815 e 1817. Wied (1826) comentou que a ariranha era encontrada nos rios menos agitados, e que ele as vira nos rios Itabapoana, Belmonte (o Jequitinhonha) e Ilhéus. Na segunda metade do século XIX, Gardner e Goeldi registraram a espécie na Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro. No século XX, Travassos *et al.* (1964) relataram a presença da espécie na Reserva Biológica de Sooretama, Espírito Santo.

#### Extinção regional

Não existem mais evidências da presença recente da ariranha na Mata Atlântica Oriental nos últimos 50 anos, sugerindo que ela se encontra extinta em todas as regiões da MAO e, por conseguinte, ocorreu 100% de contração de sua área de ocorrência histórica (Figura 10).

### ***Nasua nasua* Linnaeus, 1766**

#### Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 157 registros de ocorrência confirmados, indicando a presença da espécie em 80 localidades, desde Pernambuco até o Rio de Janeiro (exceto para a sub-região Sergipe), investigados em 72 fontes de pesquisa (Figura 3). Dessa forma, nossos dados sugerem que a espécie tem ocorrência histórica para todas as sub-regiões da MAO.

#### Extinção regional

Não encontramos registros de extinção local ou regional para *Nasua nasua* na MAO.

### ***Tayassu pecari* (Link, 1795)**

#### Registros e extensão de ocorrência

Pesquisamos 49 registros confirmados referentes à ocorrência do queixada em 17 localidades e 23 fontes de pesquisa. Os registros de ocorrência históricos estão localizados nas sub-regiões Paraíba, Pernambuco, Norte da Bahia, Extremo Sul da Bahia, Alto Rio Doce e Rio de Janeiro (Figura 11). Os únicos registros da espécie para as regiões Paraíba e Pernambuco são provenientes do cronista seiscentista Ambrósio Fernandes Brandão.

#### Extinção regional

Não encontramos registros recentes confirmados de *T. pecari* para as sub-regiões Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Norte da Bahia, Bahia, Baixo Sul da Bahia, Baixo Rio Doce e Rio de Janeiro. Encontramos indicações de extinções locais e regionais em Taber *et al.* (2008) e Silva-Júnior & Pontes (2008) para as sub-regiões Paraíba e Pernambuco. Informações sobre a extinção local da espécie no Norte da Bahia, Bahia e Baixo Sul da Bahia foram relatadas por Canale *et al.* (2012) e Flesher (2012). No Extremo Sul da Bahia, Flesher (2012) relatou a presença da espécie no Parque Nacional do Descobrimento, mas o mesmo autor considera que a espécie se extinguiu na Reserva Particular do Patrimônio Natural Veracel, no Parque Nacional Pau Brasil e Parque Nacional do Monte Pascoal.

Na sub-região do Baixo Rio Doce, existem evidências da extinção local do queixada na Reserva Biológica de Augusto Ruschi, região serrana do Espírito Santo (Gatti, A., obs. pess.) e na Reserva Biológica Municipal Recanto das Antas, Juiz de Fora

(Barros, 2008). No Rio de Janeiro relatos de extinção local foram feitos para a Rebio União e Rebio Poço das Antas. Exceto por um registro não confirmado no Parque Estadual do Desengano (Modesto *et al.*, 2008), nenhum outro registro recente foi relatado para essa região. Dessa forma, consideramos que *T. pecari* está provavelmente extinto em todas as regiões da MAO, exceto no Extremo Sul da Bahia e Alto Rio Doce, e teve mais de 60% da sua ocorrência histórica contraída.

### ***Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758)**

#### Registros e extensão de ocorrência

Encontramos 104 registros de ocorrência confirmados para *Tapirus terrestris* em 63 fontes consultadas. Confirmamos 60 localidades com registros de anta, onde, na maioria, foram registros para o estado do Espírito Santo, Bahia e Rio de Janeiro. A anta ocorre historicamente em todas as sub-regiões da MAO, incluindo a Paraíba e Pernambuco (Figura 12).

Os únicos registros da espécie para as regiões Paraíba e Pernambuco são provenientes dos autores, Ambrósio Fernandes Brandão e George Marcgrave. Thomas (1911, pp. 155), baseando-se em Marcgrave (1648), também restringiu a localidade tipo de *T. terrestris* para “Pernambuco”.

#### Extinção regional

A partir de relatos de extinção local da anta na literatura e de entrevistas com os pesquisadores, estimamos que extinções regionais dessa espécie ocorreram nas sub-regiões Paraíba, Pernambuco (IUCN, 2008; Silva-Júnior & Pontes, 2008; Taber *et al.*, 2008), Norte da Bahia, Bahia e Baixo Sul da Bahia (Canale *et al.*, 2012). Em muitas áreas dessas regiões, a presença da anta não é confirmada há mais de 50 anos (K. Flesher, com. pessoal). Não encontramos evidências na literatura da presença antiga e recente da espécie em Sergipe, mas assumimos que nessa região a anta pode se encontrar extinta.

No Baixo Rio Doce, no Espírito Santo, Flesher & Gatti (2010) indicaram que a anta está ausente há mais de 50 anos, mas que ainda é duvidosa a sua presença no Caparaó, sudoeste do Espírito Santo, divisa com Minas Gerais. Em Minas Gerais, ao sul

do rio Doce, não foi possível encontrar registros atuais confirmados da ocorrência desse mamífero.

É também muito provável a extinção regional de *T. terrestris* no Rio de Janeiro, pois a presença da espécie não é mencionada nesse estado desde 1957, quando Barth (1957) escreveu sobre a fauna do Parna do Itatiaia. Na mesma monografia e em estudos de Ávila-Pires & Gouvêa (1999), referentes ao Parque Nacional do Itatiaia, de Goeldi (1898), de Vaz (1981) e Cunha (2004) para a região da Serra dos Órgãos, e de Araújo *et al.* (2008) para a Reserva Biológica Poço das Antas, é relatado que esse mamífero não foi mais visto, indicando que desde meados do século XIX, a anta já era bastante rara no Rio de Janeiro. Na MAO, somente os estados da Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais, possuem registros de ocorrência recentes de *Tapirus terrestris*, indicando mais de 60% de contração da área da espécie.



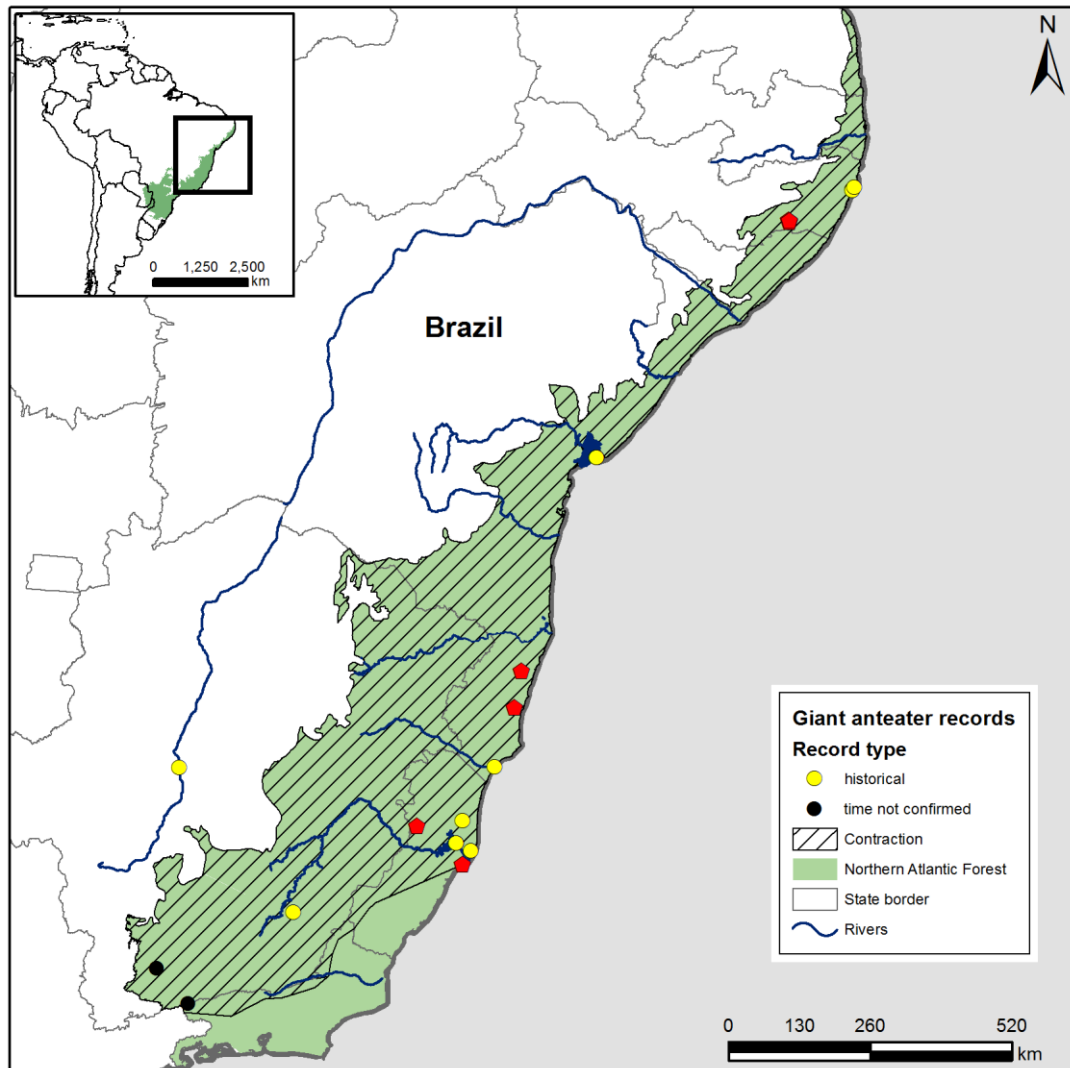


Figura 4. Contração da área de ocorrência de *Myrmecophaga tridactyla* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada nos registros de ocorrência histórica investigados neste estudo.

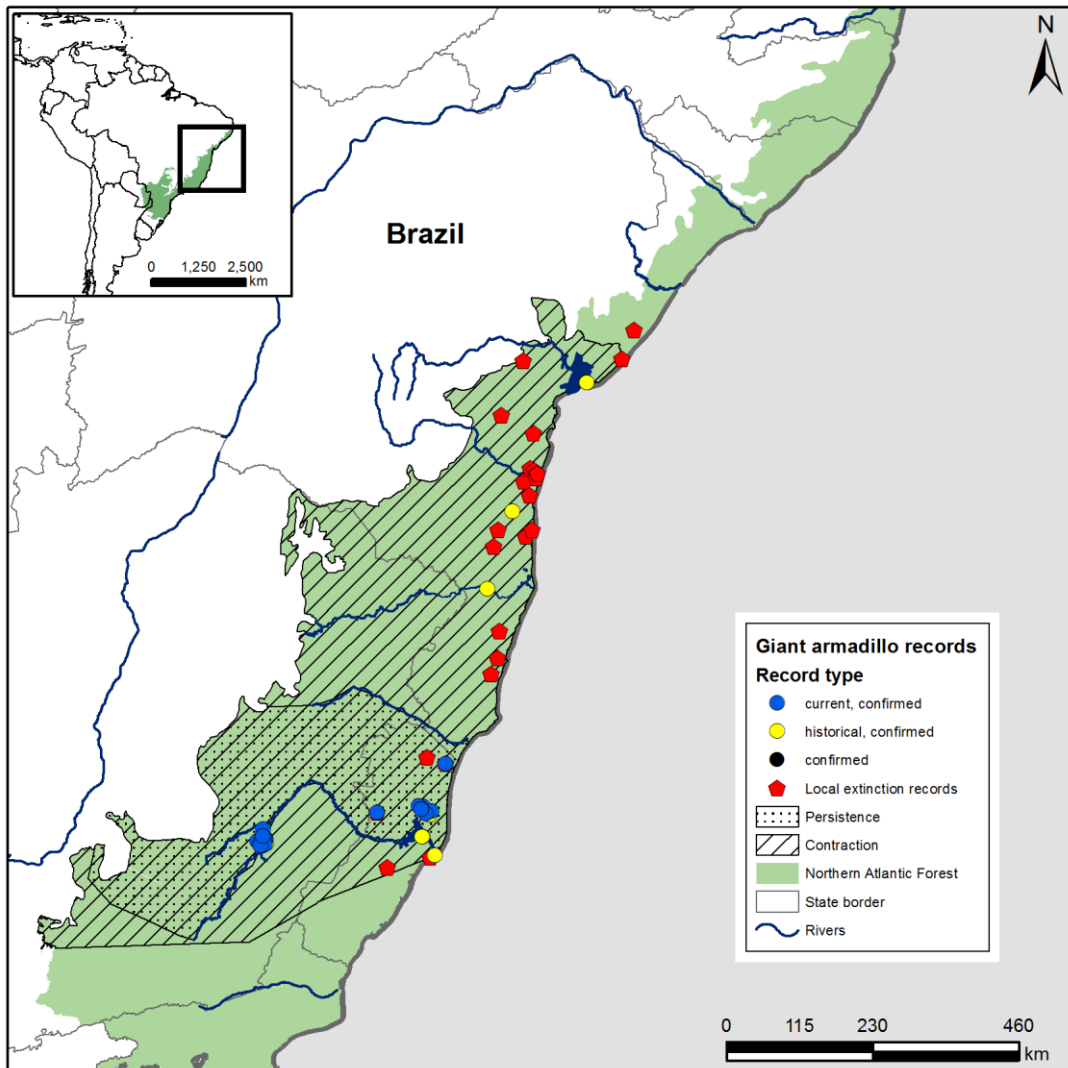


Figura 5. Contração da área de ocorrência de *Priodontes maximus* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada nos registros de ocorrência histórica investigados neste estudo.

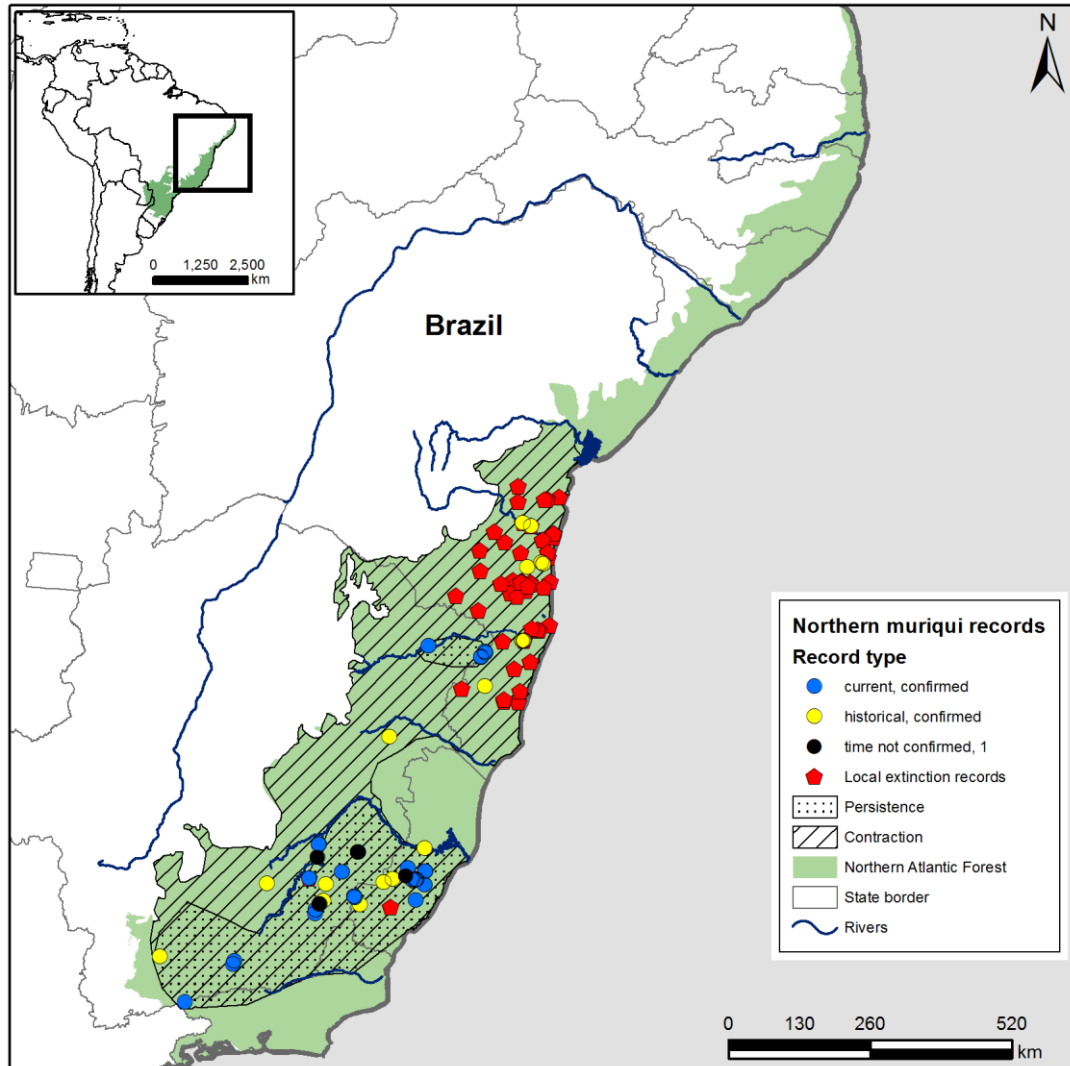


Figura 6. Contração da área de ocorrência e a área de persistência de *Brachyteles hypoxanthus* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada em (Mittermeier *et al.*, 2009).

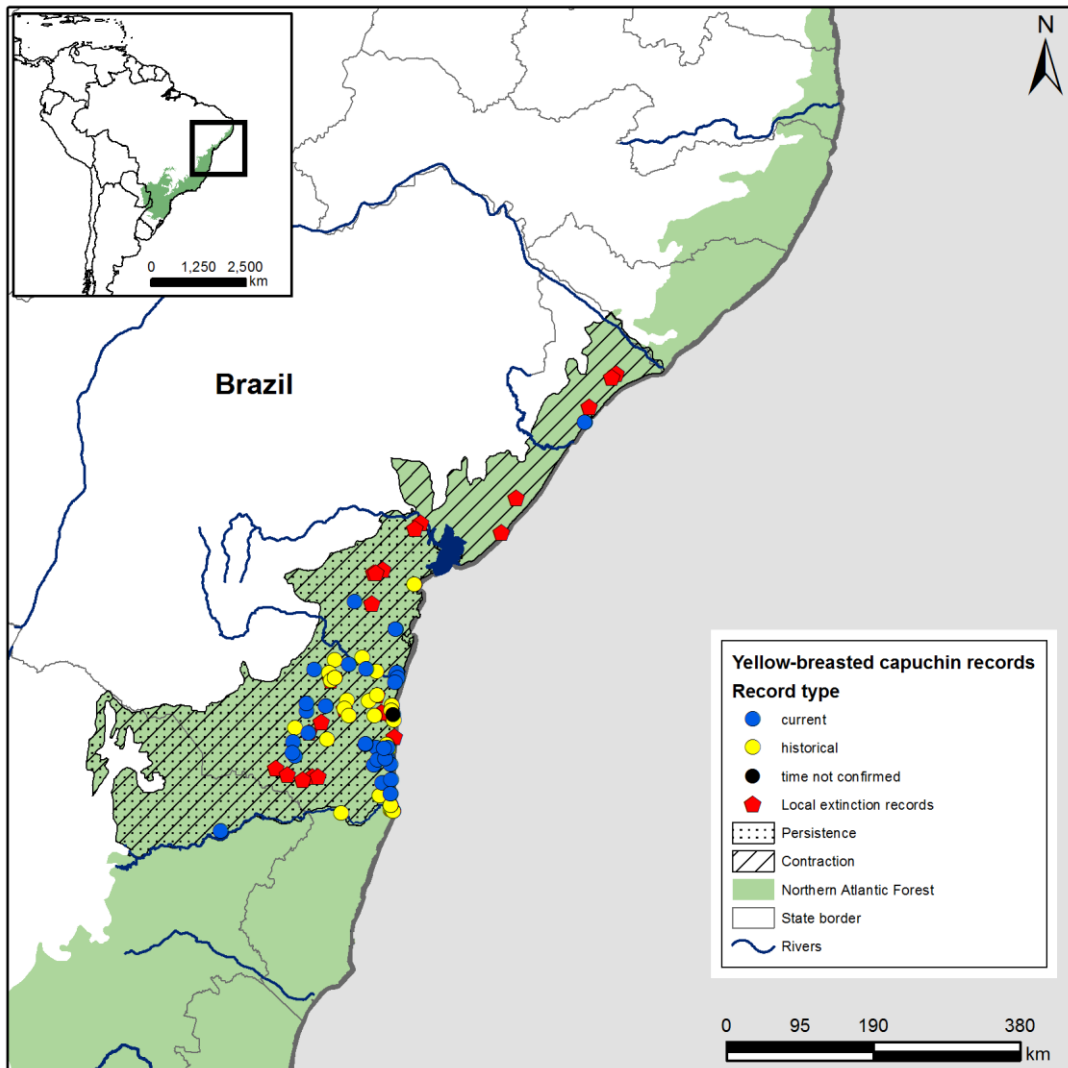


Figura 7. Área de persistência e contração da área de ocorrência de *Sapajus xanthosternos* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada na IUCN (2012).

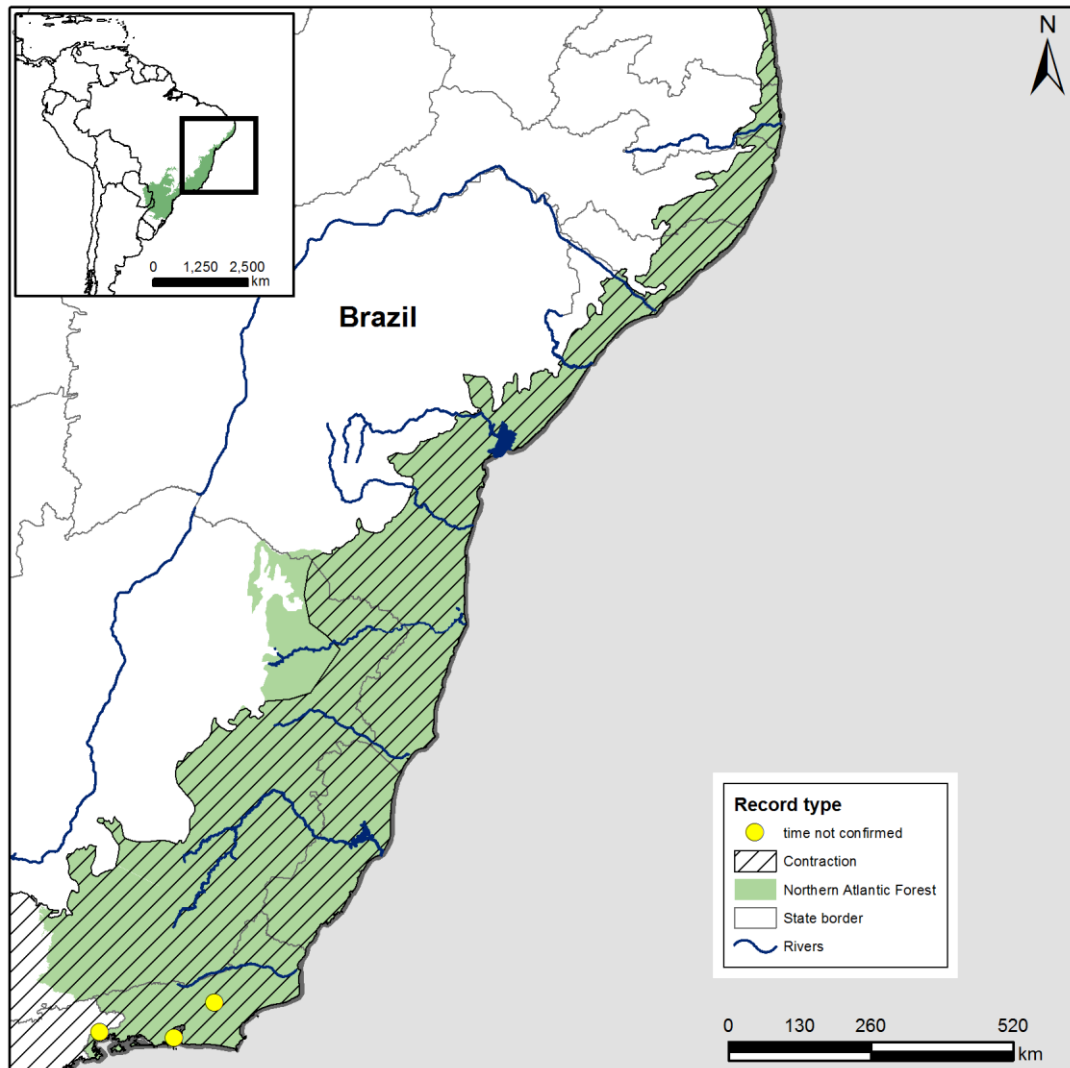


Figura 8. Contração da área de ocorrência de *Speothos venaticus* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada em DeMatteo *et al.* (2011).

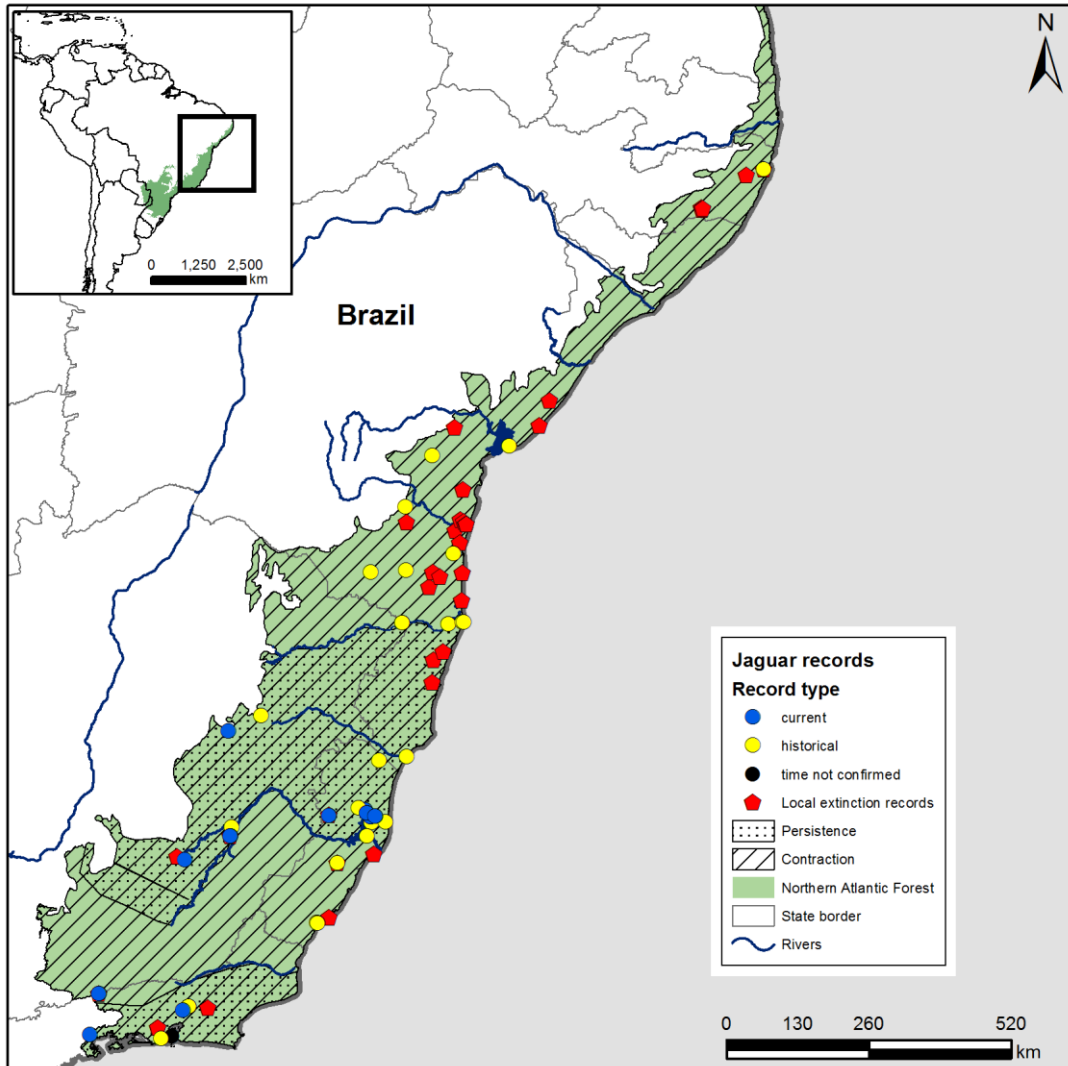


Figura 9. Área de persistência e contração da área de ocorrência de *Panthera onca* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada em Patterson *et al.* (2007).

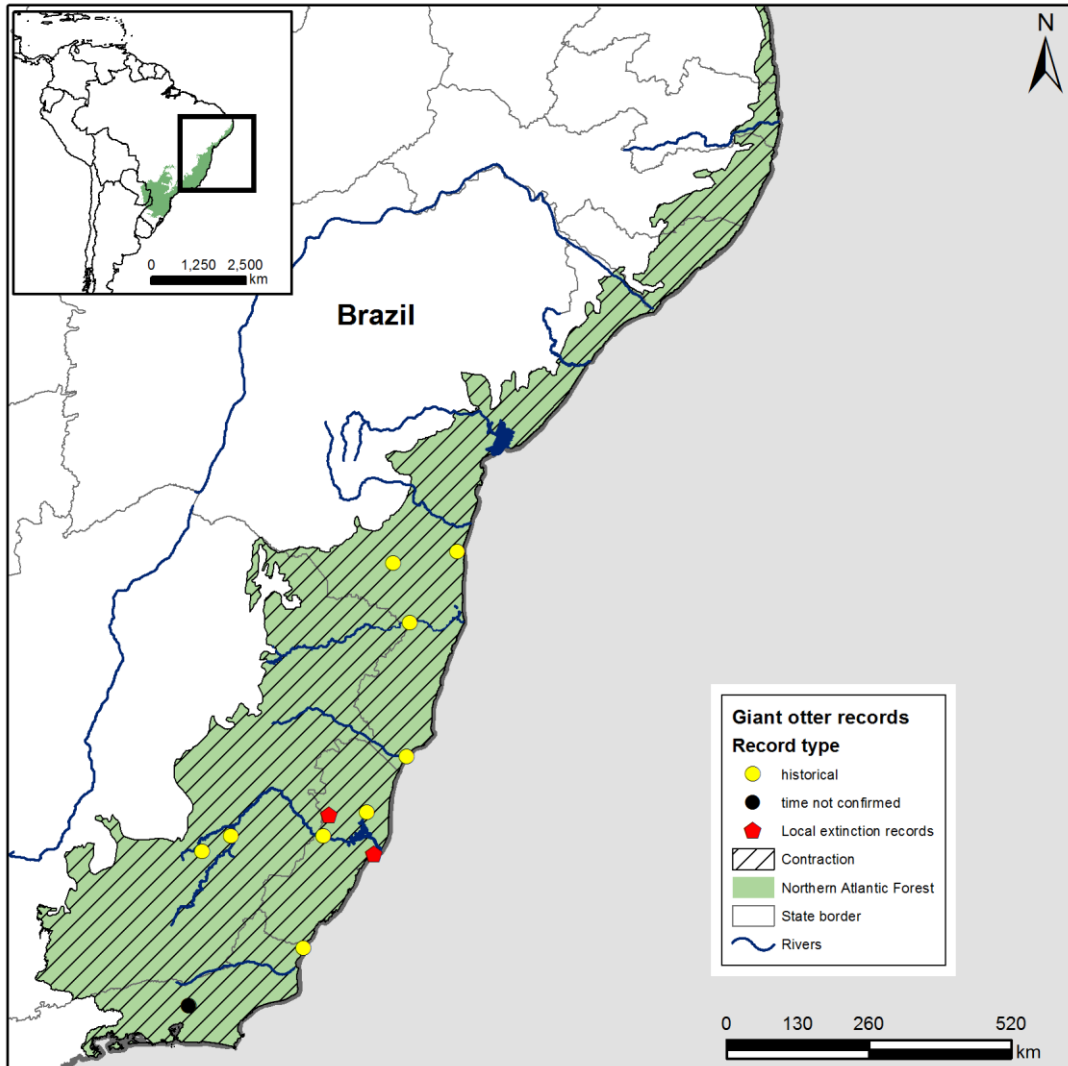


Figura 10. Contração da área de ocorrência de *Pteronura brasiliensis* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada nos registros de ocorrência histórica investigados neste estudo.

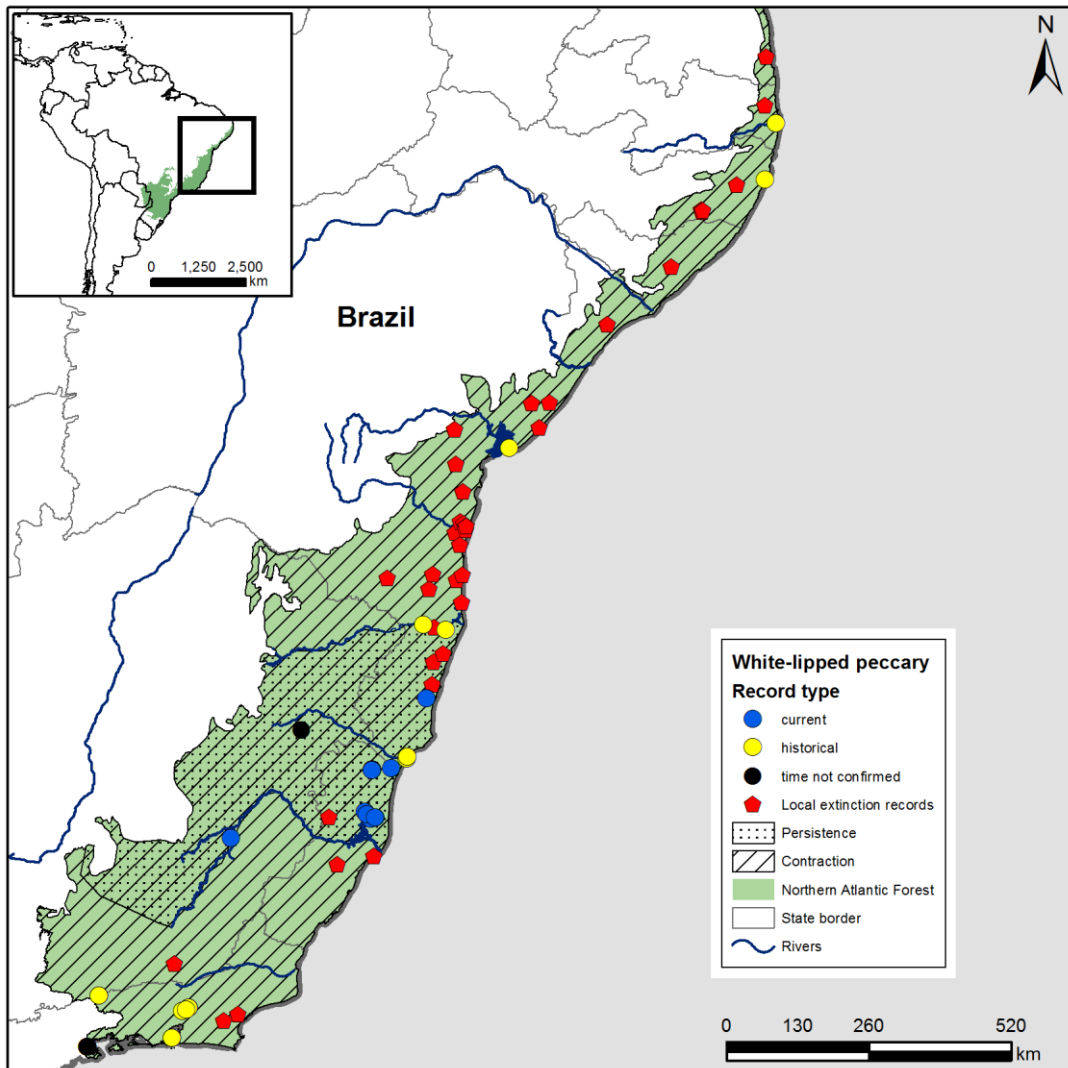


Figura 11. Área de persistência e contração da área de ocorrência de *Tayassu pecari* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada em IUCN (2012).



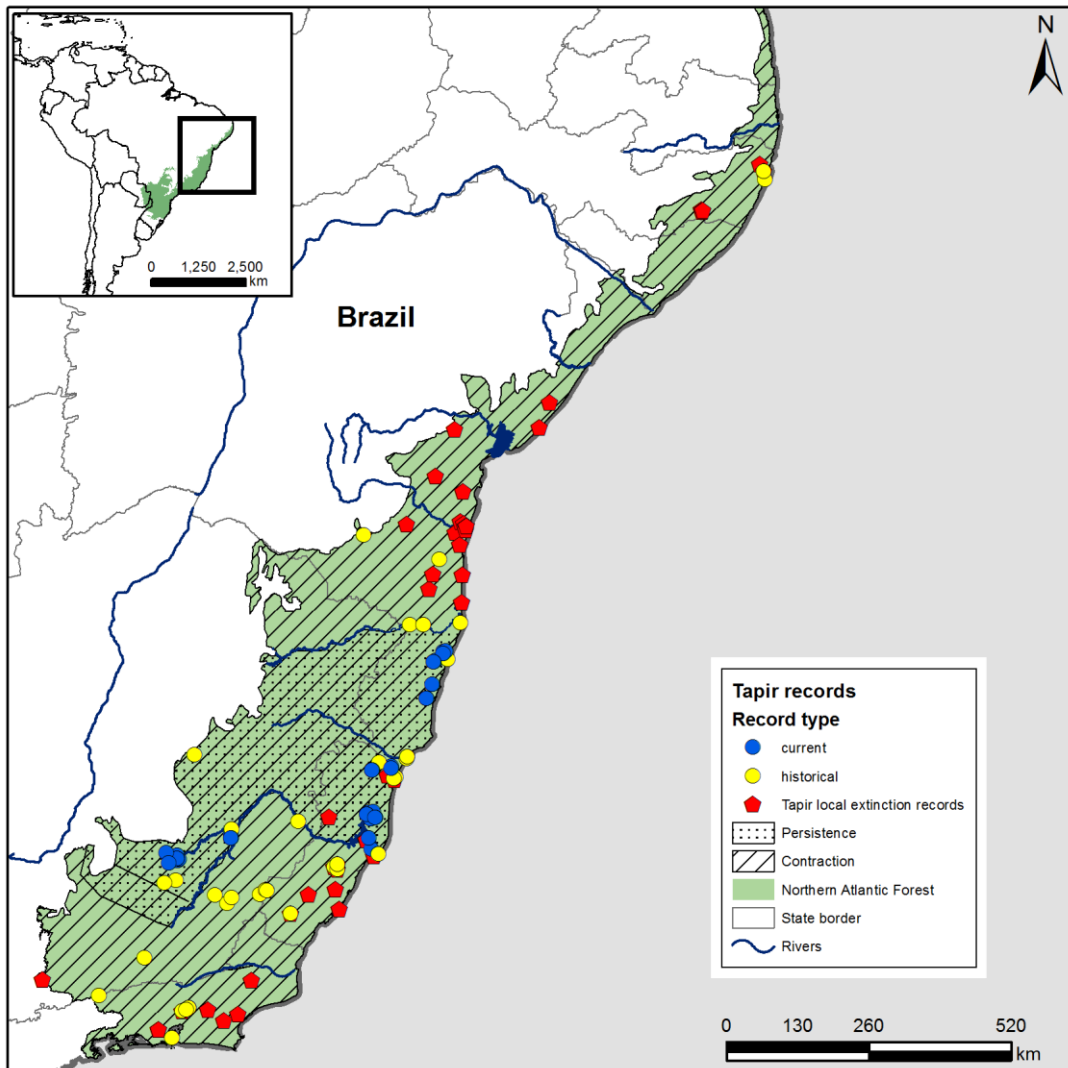


Figura 12. Área de persistência e contração da área de ocorrência de *Tapirus terrestris* na Mata Atlântica Oriental baseada nos registros históricos e recentes e nas informações de extinção local disponíveis na literatura e provenientes de entrevistas com pesquisadores. A área de ocorrência histórica foi baseada em Patterson *et al.* (2007).

## DISCUSSÃO

A Mata Atlântica Oriental foi palco de grandes expedições desde o século XVI, principalmente por ser o “portão de entrada” do Brasil. Possuindo um litoral com cerca de 2.500 km de extensão, essa região podia ser facilmente explorada por aventureiros e naturalistas viajantes. Porém em regiões como a do rio São Francisco no nordeste, faltaram descrições zoológicas de vários tipos; a região entre o rio São Francisco e o Real carece totalmente de registros de mamíferos nos primeiros séculos após a chegada dos colonizadores no Brasil e o norte da Bahia parece ter sido excluído dos planos dos viajantes. Mas, mesmo com poucas fontes disponíveis de pesquisa, obtivemos registros valiosos de ocorrência de mamíferos nos séculos XVI, XVII e XIX, embora não encontrando obras referentes ao século XVIII para a MAO.

### Distribuição das espécies

Neste estudo, a investigação sobre a ocorrência histórica de mamíferos de grande porte para a MAO, no geral, contribuiu com novas informações de localidades de ocorrência para a maioria das espécies. Também foram resgatadas informações importantes que atualizaram a área de distribuição de cinco mamíferos, indicando que registros essenciais foram ignorados por desconhecimento ou por falta de uma revisão adequada. Dessa forma, sugerimos que as informações sobre mamíferos relatadas, principalmente, em crônicas e obras de naturalistas e viajantes devem ser incluídas nos estudos sobre a distribuição geográfica das espécies.

A maioria dos mamíferos de grande porte analisada para a MAO, mais precisamente 18 espécies, exibe um padrão de distribuição geográfica amplo, ou seja, ocorreram historicamente em todas as sub-regiões desse estudo. Mas, para outras espécies, a distribuição histórica é limitada a algumas regiões. Por exemplo, algumas espécies de primatas, xenartros e carnívoros não se distribuem historicamente em todas as regiões.

Os primatas *A. guariba*, *A. belzebul*, *B. arachnoides*, *B. hypoxanthus* e *S. xanthosternos*, são espécies endêmicas da Mata Atlântica e fazem parte de um dos grupos mais especiosos da região neotropical, com distribuição geográfica limitada somente a algumas regiões. Em relação aos xenartros e carnívoros, *B. torquatus*, *P.*

*maximus*, *C. tatouay*, *C. brachyurus* e *S. venaticus* não ocorrem em todas as regiões, principalmente no norte da MAO, enquanto *M. tridactyla* e *P. maximus* não ocorrem na região do Rio de Janeiro.

Podemos considerar quatro hipóteses para explicar a ausência dessas espécies em algumas regiões do norte da Mata Atlântica. A primeira, pode ter sido determinada pela baixa capacidade de dispersão dessas espécies no interior de florestas pluviais, somada às barreiras geográficas presentes entre as regiões de estudos que limitaram a sua dispersão, principalmente, pelos grandes rios como o Jequitinhonha e São Francisco. Uma segunda hipótese diz respeito à falta de adaptação dessas espécies em regiões com características climáticas e formações peculiares. Evidências indicam que as regiões localizadas ao longo da costa da Bahia e Pernambuco, foram grandes refúgios ou seja, áreas florestadas que permaneceram estáveis, como consequência das flutuações climáticas do final da época do Pleistoceno e que manteve as características de uma vegetação pluvial durante milhares de anos (Haffer, 1969; Carnaval & Moritz, 2008), constituindo provavelmente um hábitat de adequabilidade baixa para esses xenartras e carnívoros. A terceira hipótese diz respeito à possível extinção de populações em tempos históricos, significando que elas podem ter desaparecido antes de que qualquer registro de presença possa ter sido feito. Por serem espécies naturalmente raras na Mata Atlântica, a extinção se tornou inevitável. E uma quarta hipótese se refere essencialmente ao lobo-guará (*C. brachyurus*). Para essa espécie sugere-se que sua área de ocorrência está se expandindo para regiões da Mata Atlântica. Uma das causas atribuídas à ampliação da sua ocorrência é a conversão da paisagem para áreas abertas devido ao desmatamento e à fragmentação (Queirolo *et al.*, 2011).

Encontramos evidências de que algumas espécies possuem distribuição histórica na MAO mais ampla do que a documentada na literatura científica. Muitas revisões da distribuição geográfica das espécies ignorou vários registros históricos, incluindo os recentes, para alguns mamíferos. Esse foi o caso das espécies ameaçadas de extinção *P. maximus* e *P. brasiliensis* e para as não ameaçadas *E. barbara*, *L. longicaudis* e *N. nasua*. Por exemplo, nossos dados concordam com Gompper and Decker (1998), que descreveram que *Nasua n. nasua* ocorre no nordeste brasileiro, sendo os únicos

autores a considerar a distribuição da espécie para todo o território nacional. Astúa *et al.* (2010), também investigaram a ocorrência de *Lontra longicaudis* para o nordeste brasileiro indicando que a sua distribuição histórica compreende essa região. No geral, muitos desses registros recuperados foram provenientes de fontes de exploradores e naturalistas. Esses registros são particularmente importantes, pois além de serem relatos provenientes de fontes que eram consideradas confiáveis, trazem evidências de que a ocorrência histórica dessas espécies não foi totalmente pesquisada na Mata Atlântica.

Em relação às sub-regiões, observamos que algumas delas podem ser consideradas lacunas de registros de ocorrência de mamíferos, devido à falta de informações de ocorrência histórica disponíveis ou conhecidas. Por exemplo, Paraíba, Pernambuco e Sergipe se caracterizaram como as sub-regiões mais ignoradas pela zoologia no que diz respeito às coletas de informações sobre mamíferos de grande porte. Essas foram as principais regiões com o menor número de registros de ocorrência para 15 espécies com distribuição estimada no nordeste brasileiro, tanto para os registros antigos, quanto para os recentes. Poucos naturalistas dos séculos XVI, XVII e XIX se aventuraram por essas áreas e se dedicaram aos estudos dos mamíferos, exceto por George Marcgrave. Dessa forma, a maioria dos registros de ocorrência antigos para as áreas ao norte do rio São Francisco, principalmente para a região de Pernambuco, são provenientes de Marcgrave. No entanto, Paraíba e Sergipe constituem, ainda, duas regiões incógnitas, pois poucos relatos e estudos fazem referências diretas a essas áreas. Dessa forma é difícil avaliar a ocorrência histórica dos grandes mamíferos para essas regiões devido à falta de informações.

Os registros de ocorrência histórica de espécies se tornam importantes dados para os estudos de distribuição geográfica quando bem investigados. Mesmo quando muitas das informações aparentam ser incertas, é necessário averiguar se sua exclusão é realmente plausível. Como veremos a seguir, ignorar registros de ocorrência mal investigados pode acarretar em perda de informações sobre a atual situação de ameaça dos mamíferos, principalmente se a espécie está sofrendo um processo de extinção regional.

## Extinção regional

A Mata Atlântica Oriental faz parte da área periférica de distribuição geográfica de vários mamíferos de grande porte e um dos resultados levantados por este estudo foi a de indicar um processo de contração da área de distribuição causado por extinção regional de populações. A partir das informações novas que apresentamos sobre os registros de ocorrência, ficaram evidentes que extinções locais e extinções regionais ocorreram em tempos históricos, ou seja, anteriores aos primeiros estudos modernos sobre a distribuição geográfica histórica das espécies.

Demonstramos que em todas as regiões existem evidências de possíveis extinções regionais, porém observamos que elas ocorreram para mais espécies nas regiões central e norte da MAO, sendo, pois, consideradas os maiores *hotspots* de extinções. A Mata Atlântica entre o Rio Grande do Norte e o rio Gongogi apresenta uma área total menor que as outras regiões ao sul da Mata Atlântica Oriental e, talvez por isso, essas regiões foram também as primeiras a apresentar evidências de perda de populações regionais, principalmente porque foram também as primeiras regiões a sofrer com desmatamentos de larga escala. Por ter sido palco dos primeiros ciclos de exploração econômica no Brasil, a do pau-brasil e da cana-de-açúcar, o desmatamento e a fragmentação das matas ocorreram em um curto período de tempo entre 300-500 anos atrás (Ranta *et al.*, 1998), podendo ter sido o suficiente para causar extinções locais de populações de mamíferos nas regiões do norte da Mata Atlântica ainda em tempos históricos.

Por outro lado, o processo de extinção foi mais ameno nas regiões do Extremo Sul da Bahia e Alto Rio Doce devido, possivelmente, pelo desmatamento ter ocorrido de forma mais intensa no século XX. Apesar do desmatamento ter se intensificado dos últimos 50 anos, são nessas áreas que a maioria dos registros de ocorrência recentes de mamíferos de grande porte estão mais concentrados, e, possivelmente, são as únicas áreas que ainda abrigam as principais populações viáveis dessas espécies na MAO.

As nossas análises de contração da área de ocorrência e, por conseguinte, extinção regional de mamíferos de grande porte na MAO, pode ter sido superestimada para algumas espécies, pois ignoramos que populações ainda podem estar presentes

em algumas sub-regiões. Esse padrão pode ter ocorrido para as sub-regiões que as análises foram baseadas essencialmente na ausência de registros recentes dos mamíferos. Porém, consideramos essa avaliação válida, pois nesse caso, a falta de informações disponíveis pode mostrar que a presença dessas espécies é extremamente rara, indicando que a raridade seja a hipótese mais plausível para propor a extinção regional de espécies (Dinerstein, 2013).

Sendo assim, é possível que as espécies *M. tridactyla*, *P. brasiliensis* e *S. venaticus* estejam extintas na MAO. Relatos de extinção local recentes tem sido feitos para vários mamíferos de grande porte, como o muriqui-do-norte, a onça pintada, o queixada e a anta, ao longo da MAO. Ao contrário das espécies consideradas naturalmente raras na Mata Atlântica (como o tamanduá-bandeira, tatu-canastra, cachorro-vinagre, e a ariranha), o muriqui, a onça-pintada, o queixada e a anta se tornaram raras ao longo dos séculos até sofrerem extinções locais e regionais. Existem relatos antigos para essas espécies que confirmam que elas eram bastante abundantes na Mata Atlântica Oriental, como a de Fernão Cardim (Cardim, 2009), Pero Magalhães de Gandavo (Gandavo, 2008), Francisco Soares de Sousa (Sousa, 1879) e o príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied (Wied, 1826; Wied, 1989). Todos os autores também comentaram que essas espécies eram bastante caçadas e perseguidas, pela sua carne (muriqui e anta), ou por causarem danos às plantações e aos animais domésticos ou serem uma ameaça à vida das pessoas (onça-pintada e queixada). Dessa forma, essas espécies atualmente exibem uma menor área de ocupação dentro da sua distribuição geográfica (Mendes *et al.*, 2005; Jerusalinsky *et al.*, 2011; Beisiegel *et al.*, 2012; Keuroghlian *et al.*, 2012; Medici *et al.*, 2012).

Algumas espécies apresentaram ocorrências dispostas em áreas geográficas separadas, caracterizando um possível padrão de ocupação disjunta. Por exemplo, a extinção de populações intermediárias ao longo da distribuição do muriqui-do-norte e a falta de conectividade entre essas populações devido à fragmentação e ao isolamento, permitiu a sobrevivência de populações dessa espécie em áreas relictas de ocorrência em duas sub-regiões distintas: o Extremo Sul da Bahia e o Baixo Rio Doce. Na primeira região, duas grandes populações estão presentes (na Rebio da Mata Escura, no município de Jequitinhonha, Minas Gerais; e na região do PE do Alto Cariri,

Salto da Divisa, entre a fronteira de Minas Gerais e Bahia), porém separadas por mais de 100 km. Por sua vez, essas duas populações estão isoladas das outras populações presentes no Baixo Rio Doce, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo.

Os três processos conhecidos como causas de distribuição disjunta de grupos relacionados são vicariância, dispersão de longa distância e extinção de populações de áreas intermediárias. Como as populações de onça-pintada, anta, queixada, muriqui e tatu-canastra, estão sofrendo extinções locais e possíveis extinções regionais, possivelmente um processo de isolamento das populações recentes está causando um padrão de ocupação disjunta na MAO. Provavelmente o isolamento das populações das espécies com extinções regionais na MAO é recente, ou seja, vem ocorrendo nos últimos 300-200 anos.

Nossas estimativas de extinção regional foram bastante simples, mas necessárias para evidenciar o quanto as espécies de mamíferos de grande porte estão vulneráveis ao risco de extinção na Mata Atlântica Oriental. Ao utilizar esse método, conseguimos levantar três tipos hipóteses sobre a falta de informações recentes e sobre os relatos de extinções locais para os mamíferos que consideramos regionalmente extintos: 1) essas espécies não foram adequadamente estudadas e os esforços de investigação da presença delas na Mata Atlântica Oriental são extremamente fracos; 2) populações ainda se encontram presentes nas regiões, porém não foram detectadas por serem bastante raras; e 3) as espécies estão realmente sofrendo um processo de extinção regional, ocasionando no isolamento de populações e contração da área de ocupação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, A. (1971) *O mono Brachyteles hypoxanthus (E. Geoffroy). Situação atual da espécie no Brasil*. Academia Brasileira de Letras, Rio de Janeiro.
- Almeida, S.A.C. (2011) *Atlas da fauna em unidades de conservação do estado de Minas Gerais*. Instituto Estadual de Florestas, Belo Horizonte.
- Araújo, R.M., Souza, M.B. & Ruiz-Miranda, C.R. (2008) Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia*, **98**, 391.
- Astúa, D., Asfora, P.H., Aléssio, F.M. & Langguth, A. (2010) On the occurrence of the neotropical otter (*Lontra longicaudis*) (Mammalia, Mustelidae) in northeastern Brazil. *Mammalia*, **74**, 213-217.
- Ávila-Pires, F.D. & Gouvêa, É. (1999) Mamíferos do Parque Nacional do Itatiaia. *Parque Nacional do Itatiaia*, **9**, 1-29.
- Barros, R.S.M. (2008) *Levantamento e estimativas populacionais de mamíferos de médio e grande porte num fragmento de Mata Atlântica em área urbana no sudeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- Barth, R. (1957) A fauna do Parque Nacional do Itatiaia. *Parque Nacional do Itatiaia*, **6**, 149.
- Beisiegel, B.d.M., Sana, D.A. & Moraes Jr., E.A. (2012) The jaguar in the Atlantic Forest. *CATnews*, **7**, 14-18.
- Bezerra, B.M., Barnett, A.A., Souto, A. & Jones, G. (2009) Predation by the tayra on the common marmoset and the pale-throated three-toed sloth. *Journal of Ethology*, **27**, 91-96.
- Brandão, A.F. (1997) *Diálogos das grandezas do Brasil*. Editora Massangana, Recife.
- Brito, D. (2004) Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. *Biodiversity & Conservation*, **13**, 2135-2144.
- Brown, J.H., Stevens, G.C. & Kaufman, D.M. (1996) The geographic range: size, shape, boundaries, and internal structure. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **27**, 597-623.



- Câmara, I.d.G. (2005) Breve história da conservação da Mata Atlântica. *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas* (ed. by C. Galindo-Leal and I.D.G. Câmara), pp. 31-42. Fundação SOS Mata Atlântica/ Conservação Internacional, Belo Horizonte.
- Canale, G.R., Peres, C.A., Guidorizzi, C.E., Gatto, C.A.F. & Kierulff, M.C.I. (2012) Pervasive Defaunation of Forest Remnants in a Tropical Biodiversity Hotspot. *PloS One*, **7**, e41671.
- Cardim, F. (2009) *Tratados da terra e gente do Brasil*. Hedra, São Paulo.
- Carnaval, A.C. & Moritz, C. (2008) Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. *Journal of Biogeography*, **35**, 1187-1201.
- Ceballos, G. & Ehrlich, P.R. (2002) Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, **296**, 904-907.
- Chagas, R.R.D., Souza-Alves, J.P., Jerusalinsky, L. & Ferrari, S. (2009) New records of *Bradypus torquatus* (Pilosa: Bradypodidae) from Southern Sergipe, Brazil. *Edentata*, **8-10**, 21-24.
- Chiarello, A.G. (2000) Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão (N.Sér.)*, **11/12**, 229-247.
- Costa, L.P., Leite, Y.L.R. & Fonseca, G.A.B. (2000) Biogeography of South American Forest Mammals: Endemism and Diversity in the Atlantic Forest. *Biotropica*, **32**, 872-881.
- Costa, L.P., Leite, Y.L.R., Mendes, S.L. & Ditchfield, A.D. (2005) Mammal conservation in Brazil. *Conservation Biology*, **19**, 672-679.
- Cunha, A.A. (2004) Conservação de mamíferos na Serra dos Órgãos: passado, presente e futuro. In: *IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*, pp. 213-224. Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza.
- Dean, W. (1996) *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*, 1 edn. Cia das Letras, São Paulo.
- DeMatteo, K.E. & Loiselle, B.A. (2008) New data on the status and distribution of the bush dog (*Speothos venaticus*): Evaluating its quality of protection and directing research efforts. *Biological Conservation*, **141**, 2494-2505.
- DeMatteo, K.E., Michalski, F. & Leite-Pitman, M.R.P. (2011) *Speothos venaticus*. In: *IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1*. (ed. I. 2013). <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 July 2013.

- Dinerstein, E. (2013) *The kingdom of rarities*. Island Press, Washington. Covelo. London.
- Fernandes, A.C.A. (2003) *Censo de mamíferos em alguns fragmentos de floresta atlântica no nordeste do Brasil*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Flesher, K. (2012) Central Atlantic Forest Corridor Reserve Network Project. Unpublished report. In, p. 141. Centro de Estudos da Biodiversidade, Reserva Ecológica Michelin.
- Flesher, K. & Gatti, A. (2010) *Tapirus terrestris* in Espírito Santo, Brazil. *Tapir Conservation*, **19/1**, 16-23.
- Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (2009) Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2005-2008. São Paulo.
- Gandavo, P.M. (2008) *História da província de Santa Cruz*. Hedra, São Paulo.
- Gaston, K.J. (1990) Patterns in the geographical ranges of species. *Biological Reviews*, **65**, 105-129.
- Goeldi, E.A. (1898) *Os Mammíferos do Brasil*. Livraria Classica de Alves & C., Rio de Janeiro.
- Gompper, M.E. & Decker, D.M. (1998) *Nasua nasua*. *Mammalian Species*, **580**, 1-9.
- Haffer, J. (1969) Speciation in Amazonian Forest Birds. *Science*, **165**, 131-137.
- Hirsch, A. & Chiarello, A.G. (2012) The endangered maned sloth *Bradypus torquatus* of the Brazilian Atlantic forest: a review and update of geographical distribution and habitat preferences. *Mammal Review*, **42**, 35-54.
- [IBGE] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & [MMA] Ministério do Meio Ambiente, (2005) *Biomassas do Brasil (1:5.000.000)*. In. IBGE/MMA, Brasília.
- IUCN (2012) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 27 April 2013.
- IUCN (2008) *Tapirus terrestris*. In: *IUCN Red List of Threatened Species*. . IUCN 2012
- Jerusalinsky, L., Talebi, M. & Melo, F.R. (2011) *Plano de ação nacional para a conservação dos muriquis*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Brasília.
- Karant, K.K., Nichols, J.D., Karant, K.U., Hines, J.E. & Christensen, N.L. (2010) The shrinking ark: patterns of large mammal extinctions in India. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*,
- Keuroghlian, A., Desbiez, A.L.J., Beisiegel, B.d.M., Medici, E.P., Gatti, A., Pontes, A.R.M., Campos, C.B., Tófoli, C.F., Moraes Jr., E.A., Azevedo, F.C., Pinho, G.M., Cordeiro, J.L.P.,

- Santos Júnior, T.d.S., Moraes, A.A., Mangini, P.R., Flesher, K., Rodrigues, L.F. & Almeida, L.B. (2012) Avaliação do Risco de Extinção do Queixada *Tayassu pecari* Link, 1795, no Brasil *Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados*, pp. 84-102. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Brasília.
- Laliberte, A.S. & Ripple, W.J. (2004) Range contractions of North American carnivores and ungulates. *BioScience*, **54**, 123-138.
- Lomolino, M.V. & Channell, R. (1998) Range Collapse, Re-Introductions, and Biogeographic Guidelines for Conservation. *Conservation Biology*, **12**, 481-484.
- Lomolino, M.V. & Perault, D.R. (2001) Island biogeography and landscape ecology of mammals inhabiting fragmented, temperate rain forests. *Global Ecology & Biogeography*, **10**, 113-132.
- Marcgrave, G. (1648) *Historiae rerum naturalium, liber sextus: qui agit de quadrupedibus, & serpentibus*. Apud Franciscum Hackium ;|Apud Lud. Elzevirium, Lugdun. Batavorum :|et Amstelodami :.
- Medici, E.P., Flesher, K., Beisiegel, B.d.M., Keuroghlian, A., Desbiez, A.L.J., Gatti, A., Pontes, A.R.M., Campos, C.B., Tófoli, C.F., Moraes Jr., E.A., Azevedo, F.C., Pinho, G.M., Cordeiro, J.L.P., Santos Jr., T.d.S., Morais, A.A., Mangini, P.R., Rodrigues, L.F. & Almeida, L.B. (2012) Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. *Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados* (ed. by B.D.M. Beisiegel, J.M.B. Duarte, E.P. Medici, A. Keuroghlian and A.L.J. Desbiez), pp. 103-116. Instituto Chico Mendes.
- Mendes, S.L., Melo, F.R., Boubli, J.P., Dias, L.G., Strier, K.B., Pinto, L.P.d.S., Fagundes, V., Cosenza, B.A.P. & De Marco Jr, P. (2005) Directives for the conservation of the northern muriqui, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates, Atelidae). *Neotropical Primates*, **13**, 7-18.
- Mittermeier, R.A., Coimbra-Filho, A.F., Kierulff, M.C.M., Rylands, A.B., Mendes, S.L., Pissinatti, A. & Almeida, L.M. (2009) Monkeys of the Atlantic Forest of Eastern Brazil. Pocket identification guide. In: *Conservation International Tropical Pocket Guide Series* eds. R.A. Mittermeier and A.B. Rylands). Conservation International - Brasil, Belo Horizonte.
- Modesto, T.C., Pessôa, F.S., Enrici, M.C., Attias, N., Jordão-Nogueira, T., Costa, L.M., Albuquerque, H.G. & Bergallo, H.G. (2008) Mamíferos do Parque Estadual do Desengano, Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica*, **8**, 153-159.

- Müller, P. (1973) The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical realm: A study in the evolution of the Neotropical biota and its native landscapes. *Biogeographica* 2. Junk.
- Nascimento, J.L. & Campos, I.B. (2011) *Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- Oliver, W.L.R. & Santos, F.B. (1991) *Threatened endemic mammals of the Atlantic forest region of south-east Brazil*. Jersey Wildlife Preservation Trust, Jersey.
- Paglia, A.P., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Herrmann, G., Aguiar, L.M.d.S., Chiarello, A.G., Leite, Y.L.R., Costa, L.P., Siciliano, S., Kierulff, M.C., Mendes, S.L., Tavares, V.d.C., Mittermeier, R.A. & Patton, J.L. (2012) *Lista anotada dos mamíferos do Brasil*, 2 edn.
- Patterson, B.D., Ceballos, G., Sechrest, W., Tognelli, M.F., Brooks, T., Luna, L., Ortega, P., Salazar, I. & Young, B.E. (2007) Digital Distribution Maps of the Mammals of the Western Hemisphere, version 3.0. *NatureServe, Arlington, Virginia, USA.*
- Pimm, S.L. & Raven, P. (2000) Biodiversity: Extinction by numbers. *Nature*, **403**, 843-845.
- Queirolo, D., Moreira, J.R., Soler, L., Emmons, L.H., Rodrigues, F.H.G., Pautasso, A.A., Cartes, J.L. & Salvatori, V. (2011) Historical and current range of the Near Threatened maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in South America. *Oryx*, **45**, 296-303.
- Ranta, P., Blom, T.O.M., Niemela, J., Joensuu, E. & Siitonen, M. (1998) The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity & Conservation*, **7**, 385-403.
- Ruschi, A. (1964) Macacos do Estado do Espírito Santo. *Bol.Mus.Biol.Mello Leitão*, **Zoologia**, 1-23.
- Santos, I.B., Mittermeier, R.A., Rylands, A.B. & Valle, C.M. (1987) The distribution and conservation status of primates in southern Bahia, Brazil. *Primate Conservation*, **8**, 126-142.
- Silva-Júnior, A.P. & Pontes, A.R.M. (2008) The effect of a mega-fragmentation process on large mammal assemblages in the highly-threatened Pernambuco Endemism Centre, north-eastern Brazil. *Biodiversity and Conservation*, **17**, 1455-1464.

- Silva, S.M., Moraes-Barros, N., Ribas, C.C., Ferrand, N. & Morgante, J.S. (2012) Divide to conquer: a complex pattern of biodiversity depicted by vertebrate components in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Journal of the Linnean Society*, **107**, 39-55.
- Sousa, G.S. (1879) *Tratado descritivo do Brasil em 1587*, 2 ed edn. Typographia de João Ignacio da Silva, Rio de Janeiro.
- Sousa, M.A.N. & Gonçalves, M.F. (2004) Mastofauna terrestre de algumas áreas sobre influência da Linha de Transmissão (LT) 230 KV PE / PB, CIRCUITO 3. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, **4**, 1-14.
- Souza, M.A.N., Langguth, A. & Gimenez, E.A. (2004) Mamíferos dos brejos de altitude Paraíba e Pernambuco. *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba* (ed. by K.C. Porto, J.J.P. Cabral and M. Tabarelli), pp. 229-254. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Srbek-Araujo, A.C., Scoss, L.M., Hirsh, A. & Chiarello, A.G. (2009) Records of the giant-armadillo *Prionomys maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *Zoologia*, **26**, 461-468.
- Taber, A., Chalukian, S.C., Altrichter, M., Minkowski, K., Lizárraga, L., Sanderson, E., Rumiz, D., Ventincinque, E., Moraes Jr., E.A., C., A., Antúnez, M., Ayala, G., Beck, H., Bodmer, R., Boher, S.B., Cartes, J.L., Bustos, S., Eaton, D., Emmons, L., Estrada, N., Flamarion de Oliveira, L., Fragoso, J., Garcia, R., Gomez, C., Gómez, H., Keuroghlian, A., Ledesma, K., Lizcano, D., Lozano, C., Montenegro, O., Neris, N., Noss, A., Palacio Vieira, J.A., Paviolo, A., Perovic, P., Portillo, H., Radachowsky, J., Reyna-Hurtado, R., Ortiz, J.R., Salas, L., Sarmiento Duenas, A., Sarria Perea, J.A., Schiaffino, K., Thoisy, B.d., Tobler, M., Utreras, V., Varela, D., Wallace, R.B. & Zapata Ríos, G. (2008) *El Destino de los Arquitectos de los Bosques Neotropicales: Evaluación de la Distribución y el Estado de Conservación de los Pecaríes Labiados y los Tapires de Tierras Bajas*. Grupo Especialista de la CSE/UICN en Cerdos, Pecaríes y Hipopótamos; Grupo Especialista de la CSE/UICN en Tapires; Wildlife Conservation Society; y Wildlife Trust., New York.
- Thomas, O. (1911) The mammals of the tenth edition of Linnaeus; an attempt to fix the types of the genera and the exact bases and localities of the species. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 120-158.
- Travassos, L.P., Freitas, J.F.T. & Mendonça, J.M. (1964) Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Parque de Reserva e Refúgio Sooretama, no estado do Espírito Santo, em outubro de 1963. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, **23**, 1-26.

- Turvey, S. (2009) In the shadow of the megafauna: prehistoric mammal and birds extinction across the Holocene. *Holocene extinctions*, pp. 17-40. Oxford University Press, New York.
- Vaz, S.M. (1981) Contribuição ao estudo da fauna de mamíferos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. *Boletim FBCN*, **16**, 104-108.
- Wied, M. (1826) *Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien*. Im Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs, Weimar.
- Wied, P.v.M. (1989) *Viagem ao Brasil (1915-1917)*. Editora Itatiaia, São Paulo.

## APÊNDICE

### Tabelas

Tabela 1. Obras investigadas de naturalistas viajantes e exploradores que visitaram a Mata Atlântica Oriental e Norte Oriental entre 1500 e 1900.

Naturalista/ Viajante	Obra	Ano da primeira publicação
Hans Staden	Duas Viagens ao Brasil*	1557
André Thevet	Singularidades da França Antártica a que outros chamam de América	1557
Pero Magalhães de Gândavo	História da Província Santa Cruz	1570
Padre Fernão Cardim	Tratados da terra e gente do Brasil	1576
Jean Léry	Viagem à terra do Brasil	Entre 1583 e 1590
Francisco Soares	De alguns cousas mais notáveis do Brazil	1578
Gabriel Soares de Souza	Tratado Descritivo do Brasil em 1581	Por volta de 1593
Padre Gaspar Affonso	Relação da viagem e sucesso que teve a nau S. Francisco em que hia por capitão Vasco da Fonseca, na armada que foy para a India no anno de 1596, escripta pelo Padre Gaspar Affonso	1587
Ambrósio Fernandes Brandão	Diálogos das grandezas do Brasil	1736
Frei Vicente do Salvador	História do Brazil	1627
George Marcgrave	<i>Historia rerum naturalium Brasiliae</i>	1648
Brasil Holandês**	<i>Libri Principis</i>	Entre 1660 e 1664
Brasil Holandês**	<i>Theatrum rerum naturalium Brasiliae</i>	Entre 1660 e 1664
Brasil Holandês**	<i>Miscellania Cleyeri</i>	1757
Príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied	Viagem ao Brasil	Entre 1660 e 1664
Auguste de Saint-Hilaire	Viagem pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil	1820
Auguste de Saint-Hilaire	Segunda viagem ao rio Doce	1833
Johann B. Spix & Carl F. Martius	Viagem pelo Brasil	18
Gardner	Viagem ao Interior do Brasil	1823-1831

\*O título original era "História Verdadeira e Descrição de uma Terra de Selvagens, Nus e Cruéis Comedores de Seres Humanos, Situada no Novo Mundo da América, Desconhecida antes e depois de Jesus Cristo nas Terras de Hessen até os Dois Últimos Anos, Visto que Hans Staden, de Homberg, em Hessen, a Conheceu por Experiência Própria e agora a Traz a Público com essa Impressão".

\*\*Se refere ao acervo iconográfico produzidos durante o domínio holandês no noderdeste brasileiro conduzido pelo conde Maurício de Nassau-Siegen entre os anos de 1637 a 1644. O material, que consistia de aquarelas, desenhos, pinturas e crayons avulsos, foi reunido por Christian Mentzel, médico particular de Frederico Guilherme, Eleitor de Brandemburgo, para quem Maurício de Nassau cedeu a sua coleção.

Tabela 2. Museus e coleções científicas pesquisadas.

<b>Acrônimo</b>	<b>Nome original</b>	<b>Estado/ País</b>	<b>Fonte de consulta</b>
<b>AMNH</b>	American Museum of Natural History	Nova York/ EUA	Pessoalmente
<b>CMARF</b>	Coleção de mamíferos Alexandre Rodrigues Ferreira	Itabuna/ Brasil	Informações solicitadas ao curador
<b>DZUFMG</b>	Coleção de Mamíferos da Universidade Federal de Minas Gerais	Minas Gerais/ Brasil	Informações solicitadas ao curador
<b>FMNH</b>	Field Museum	Chicago/ EUA	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>FZB-RS/ MCN</b>	Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul	Porto Alegre/ Brasil	Pessoalmente
<b>GNM</b>	Gothenburg Natural History Museum	Göteborg/ Suécia	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>LACM</b>	Los Angeles County Museum of Natural History	Los Angeles/ EUA	Mammal Networked Information System (MANIS)
<b>MBML</b>	Museu de Biologia Prof. Mello Leitão	Santa Teresa/ Brasil	Pessoalmente
<b>MCZ</b>	Museum of Comparative Zoology, Harvard University	Cambridge/ EUA	<a href="http://www.mcz.harvard.edu/index.html">http://www.mcz.harvard.edu/index.html</a>
<b>MEL</b>	Museu Elias Lorenzutti	Linhares/ ES/ Brasil	Literatura científica
<b>MFN</b>	Museum für Naturkunde	Berlim/ Alemanha	<a href="http://www.naturkundemuseum-berlin.de/">http://www.naturkundemuseum-berlin.de/</a>
<b>MMNH</b>	University of Minnesota Bell Museum of Natural History	Minnesota/ EUA	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>MNHN</b>	Museum National d'Histoire Naturelle	Paris/ França	<a href="http://www.mnhn.fr/le-museum/">http://www.mnhn.fr/le-museum/</a>
<b>MNRJ</b>	Museu Nacional do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro/ RJ	Pessoalmente
<b>MVZ</b>	Museum of Vertebrate Zoology	Berkley/ EUA	<a href="http://mvz.berkeley.edu/Mammal_Collection.html">http://mvz.berkeley.edu/Mammal_Collection.html</a>
<b>MZJM</b>	Museu de Zoologia João Moojen	Viçosa/ Brasil	Informações solicitadas ao curador
<b>MZUSP</b>	Museu de Zoologia de São Paulo	São Paulo/ Brasil	Pessoalmente
<b>BMNH</b>	Natural History Museum	Londres/ Inglaterra	Literatura científica
<b>NHM</b>	Naturhistorisches Museum Wien	Wien/ Áustria	Pessoalmente*
<b>NMBE</b>	Naturhistorisches Museum Bern	Bern/Suíça	Informações solicitadas ao curador



<b>Acrônimo</b>	<b>Nome original</b>	<b>Estado/ País</b>	<b>Fonte de consulta</b>
<b>NRM</b>	Swedish Museum of Natural History	Estocolmo/ Suécia	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>OMNH</b>	Sam Noble Museum of The University of Oklahoma	Oklahoma/ EUA	<a href="http://www.snomnh.ou.edu/db2/mammals/index.php">http://www.snomnh.ou.edu/db2/mammals/index.php</a>
<b>PNI</b>	Parque Nacional do Itatiaia	Itatiaia/ Brasil	Literatura científica
<b>SMF</b>	Naturmuseums und Forschungsinstitutes Senckenberg	Frankfurt am Main/ Alemanha	<a href="http://www.senckenberg.de/root/index.php?page_id=2868">http://www.senckenberg.de/root/index.php?page_id=2868</a>
<b>UFES-MAM</b>	Universidade Federal do Espírito Santo	Vitória/ Brasil	Species Link
<b>UFPB</b>	Universidade Federal da Paraíba	João Pessoa/ PB	Informações solicitadas ao curador
<b>UMMZ</b>	University of Michigan Museum of Zoology	Ann Arbor/ EUA	Mammal Networked Information System (MANIS)
<b>UMZC</b>	University Museum of Zoology Cambridge	Cambridge/ UK	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>USNM</b>	United States National Museum of Natural History	Washington, D.C/ EUA	<a href="http://collections.mnh.si.edu/search/mammals/">http://collections.mnh.si.edu/search/mammals/</a>
<b>ZMA</b>	Zoological Museum Amsterdam	Amsterdam/ Holanda	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>ZSM</b>	Zoologische Staatssammlung München	Munique/ Alemanha	Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
<b>FNJV</b>	Fonoteca Neotropical Jacques Vielliard	Campinas/ Brasil	<a href="http://proj.lis.ic.unicamp.br/fnjv/">http://proj.lis.ic.unicamp.br/fnjv/</a>

Figura

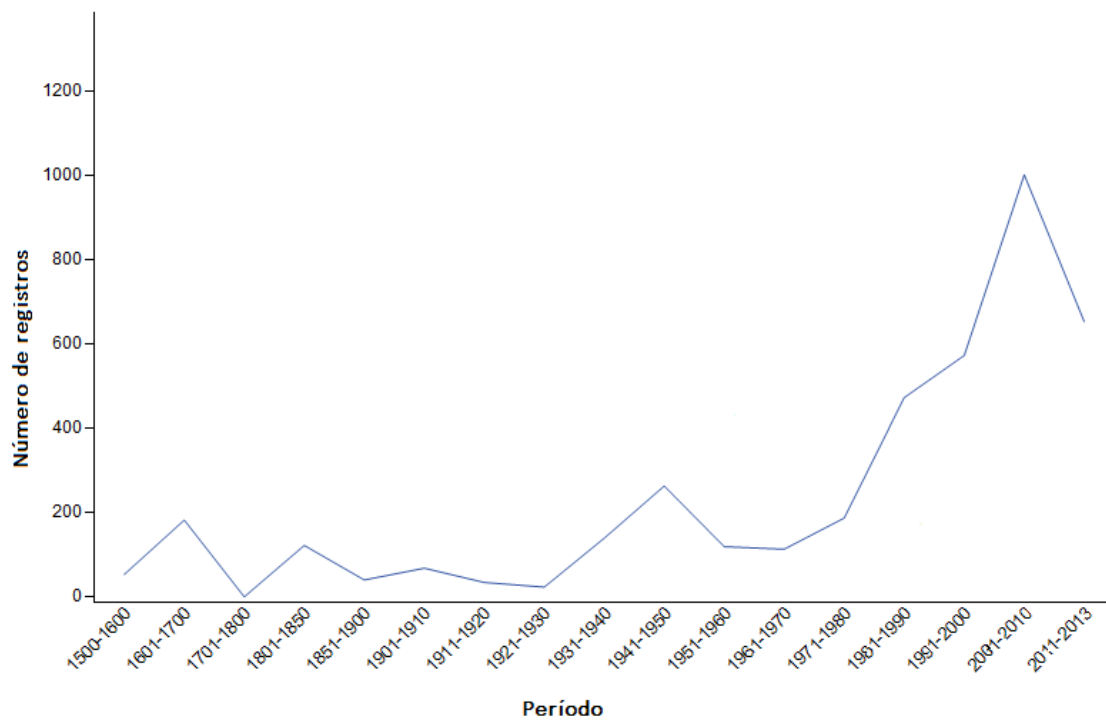


Figura 1. Número de registros investigados na literatura e coleções científicas por período. De X espécies de mamíferos avaliados.

## Capítulo 3

### Padrões de extinções de grandes mamíferos na Mata Atlântica

*“Hoje não é mais uma questão apenas de dodôs, pássaros-elefante e moas. Hoje estamos perdendo um pouco de tudo. Em algumas décadas, se as tendências atuais se mantiverem, estaremos perdendo muito de tudo.” (David Quammen, “O canto do Dodô”).*

### CAPÍTULO 3

O Capítulo será submetido para a revista *Conservation Biology*.

#### **Extinction patterns of large mammals in the Atlantic Forest**

Danielle de O. Moreira; Clinton N. Jenkins; Sérgio L. Mendes & Stuart L. Pimm

#### **ABSTRACT**

Large mammals of the Atlantic Forest has been for a long time under a severe threat driven by human impacts. Little is still known about the remaining large mammal population in this region, which may hide the real situation of regional extinction for these species. Using two different approaches, we indicated what are the intrinsic and extrinsic factors that increase vulnerability to extinction of large mammals in the Atlantic Forest. First, we used analysis of extinction risk for 56 mammals of the Atlantic Forest. Then, we indicated the current pattern of occurrence for 28 species, analyzing their historical occurrences in the northern Atlantic Forest. We examined predictions about the influence of human population and forest densities on species current occurrence. Large mammals of the Atlantic Forest are vulnerable to extinctions in relation to gestation length, litter per year, sexual maturity, weaning age and home range. Ten species do not have current reports for the last 20 years for some regions, meaning they are very likely to become regionally extinct, if they are not already. Human population density was the most important extrinsic variable, negatively associated with the current presence of five species. Historical analyses like this reveal possible regional extinction of species in a simple way, especially when they are not readily apparent.

**Keywords:** extinction risk, Brazil, mammals, occurrence, spatial pattern

## INTRODUÇÃO

Estudar a perda global de espécies tem sido um dos maiores objetivos da biologia da conservação, principalmente quando se reconhece que a biodiversidade está sob uma crise de extinção (Cardillo et al. 2008). Perdas iminentes de populações e, ainda, de espécies estão ocorrendo devido às condições de alterações intensivas do ambiente causadas pelo homem, cujas causas vão desde desmatamentos a mudanças climáticas. Dessa forma, existe uma necessidade urgente de entender os processos ecológicos que determinam o risco de extinção das espécies (Pimm et al. 1988).

Os mamíferos estão entre os táxons mais ameaçados do mundo, com aproximadamente 24% das espécies viventes sob o risco de extinção ou extintos (Hilton-Taylor et al. 2009). As florestas tropicais abrigam a maior diversidade de espécies de mamíferos, porém seus habitats vem sendo destruídos a altas taxas (Pimm & Raven 2000). Essas regiões são ecossistemas extremamente sensíveis às mudanças rápidas e de maior intensidade (Carnaval et al. 2009; Stork et al. 2009) e as espécies de mamíferos de grande porte, que ocorrem nessas florestas estão perdendo grandes áreas de sua distribuição, culminando em extinções locais e regionais (Ceballos & Ehrlich 2002; Morrison et al. 2007). Um exemplo claro é a Mata Atlântica brasileira, onde se observa o mesmo padrão de ameaça. Dentre os principais impactos negativos para a diversidade de mamíferos na Mata Atlântica estão a fragmentação, perda do habitat, caça e perseguição (Canale et al. 2012; Galetti et al. 2009).

Os estudos sobre as análises de extinções globais de mamíferos se mostraram eficientes em explicar padrões gerais de vulnerabilidade de extinções em espécies. Mas além dos padrões globais, é necessário também entender como as extinções são direcionadas em escalas regionais e dentro de grupos taxonômicos mais restritos. Sob uma escala regional, é possível examinar como certas espécies respondem às variáveis locais, pois em escalas globais a heterogeneidade das variáveis pode mascarar as ameaças (Collen et al. 2006).

Embora vários fatores possam causar, direta ou indiretamente, o declínio de populações ao ponto de extingui-las, nem todas as espécies são igualmente suscetíveis à extinção (Polishchuk 2002). A suscetibilidade às ameaças pode ser maior quando espécies possuem uma combinação de características biológicas que aumentam a sua

vulnerabilidade (Davies et al. 2004; Terborgh & Winter 1980). Uma forma de avaliar a vulnerabilidade das espécies à extinção é analisar quais dessas características são mais críticas à sua sobrevivência. Dentre as várias evidências relacionadas à extinção, existe uma observação geral de que mamíferos de grande porte são mais propensos a se tornarem extintos (Johnson 2002). Tais espécies, em geral, possuem as principais características biológicas relacionadas à vulnerabilidade, especialmente em relação à reprodução (Cardillo et al. 2005), como o tempo de gestação e tamanho da ninhada. Identificar essas características permite compreender como os mamíferos podem responder às constantes ameaças, refletindo assim na sua sobrevivência.

Outra forma de identificar a situação das espécies frente às ameaças em uma região de contínua mudança da paisagem é através de análises espaciais e temporais. O registro das mudanças na distribuição espacial de grandes mamíferos pode ser uma medida sensível dos impactos das atividades humanas (Morrison et al. 2007). Em análises como essas, são utilizadas informações geoespaciais e sistemas de informações geográficas para reconstruir e identificar padrões. Entretanto, é comum em regiões tropicais existirem poucas informações sobre a ocorrência das espécies, dessa forma, métodos simples e intuitivos podem ser utilizados a fim de produzir resultados concretos (Harris et al. 2005; Jenkins et al. 2011).

Utilizando dois tipos de análises diferenciadas, procuramos indicar quais são os principais fatores, intrínsecos e extrínsecos, que aumentam a vulnerabilidade à extinção de mamíferos de grande porte na Mata Atlântica. Primeiramente, identificamos as características intrínsecas mais importantes que tornam os mamíferos suscetíveis à extinção. Posteriormente, relacionamos a perda de área de distribuição histórica dos mamíferos de grande porte com a fragmentação e a presença da população humana na Mata Atlântica Oriental. Nessa região ocorreram as primeiras atividades de fragmentação e perda de habitat desde a chegada dos europeus no Brasil, em 1500, e é possível tenha ocorrido as primeiras extinções locais ou regionais de mamíferos na Mata Atlântica brasileira.

## **METODOLOGIA**

### **Suscetibilidade à extinção**

#### ***Espécies***

Nossas análises de suscetibilidade à extinção compreenderam 56 espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte (acima de 2 kg) que ocorrem em toda a Mata Atlântica cujas variáveis biológicas estavam disponíveis. A compilação da lista de mamíferos e a nomenclatura taxonômica foram baseadas em (Paglia et al. 2012).

#### ***Variáveis***

Utilizamos dez variáveis biológicas (intrínsecas) e uma indicando pressão antrópica (extrínseca) como preditoras de extinção (Apêndice – Tabela 1). Ao todo foram 11 variáveis utilizadas: 1) massa; 2) idade da maturidade sexual; 3) tempo de gestação; 4) tamanho da ninhada; 5) número de ninhadas por ano; 6) idade de desmame; 7) longevidade máxima; 8) tamanho do grupo; 9) área de vida; 10) tamanho da extensão de ocorrência; e 11) densidade populacional humana.

Esperamos que entre os mamíferos de médio e grande porte, a massa corporal indique maior risco de extinção para as maiores espécies, pois essa variável se correlaciona com várias características que tornam os organismos suscetíveis à extinção (Cardillo & Bromham 2001; McKinney 1997). Por exemplo, espécies de maior porte tendem a possuir baixa densidade populacional, história de vida lenta e grandes áreas de vida (Purvis et al. 2000). Mamíferos de grande porte também são bastante visados pelos caçadores e podem se tornar menos tolerantes à perseguição humana (Price & Gittleman 2007; Purvis et al. 2000). Espécies que apresentam distribuição geográfica mais restrita estão associadas ao alto risco de declínio (Cardillo et al. 2008; Purvis et al. 2000). O risco de extinção também é associado à maturidade sexual em idades avançadas, ao maior tempo de gestação, ao menor tamanho da ninhada e do número de ninhadas por ano, ao maior tempo de desmame e de vida. Taxas reprodutivas lentas diminuem a chance de uma população recuperar o número de indivíduos perdidos por efeitos estocásticos e forças determinísticas (Lande et al. 2003) e persistir em habitats altamente perturbados, tornando-os mais vulneráveis à extinção (Holsinger 2000; Lande et al. 2003; Woodroffe & Ginsberg 1998).

Os dados sobre as variáveis biológicas foram obtidos do PanTHERIA, um banco de dados sobre a história de vida, dados ecológicos e geográficos das espécies de mamíferos (<http://esapubs.org/archive/ecol/E090/184/>) (Jones et al. 2009). No entanto, pelo menos a informação de uma variável não estava disponível para as espécies analisadas, por isso foi necessário completar as informações usando dados da literatura especializada e bancos de dados *online* como o *Animal Diversity Web* (Myers et al. 2013) e “AnAge” (<http://genomics.senescence.info/species/index.html>); (Magalhães & Costa 2009). Mesmo após essa segunda busca, não foi possível encontrar dados para variáveis de algumas espécies. Decidimos, então, estimar os valores faltantes utilizando um coeficiente de regressão simples.

A variável extrínseca, representada aqui pela densidade da população humana (disponível em <http://sedac.ciesin.columbia.edu/tools/population-estimation-mapclient>), foi calculada para os limites da área de distribuição histórica das espécies na Mata Atlântica (de acordo com IBGE & MMA 2005; Olson et al. 2001). Utilizamos a área de extensão de ocorrência das espécies propostas pela IUCN (2012) e por Patterson et al. (2007). Os valores das variáveis intrínsecas e extrínsecas foram log transformados ou padronizados quando necessário.

### ***Autocorrelação filogenética***

Análises que tratam as espécies como independentes podem conter pseudo-replicação, ou seja, táxons relacionados compartilham similaridades com seu descendente comum, e podem influenciar na suscetibilidade à extinção (Purvis 2008). A presença de sinal filogenético ou inércia filogenética implica que pares de espécies são mais similares ecologicamente que o esperado ao acaso, e essa falta de independência entre espécies filogeneticamente próximas (i.e., autocorrelação filogenética) gera vieses em análises ecológicas devido aos problemas na estimativa do erro Tipo I (Martins et al. 2002). Atualmente existem vários métodos que permitem avaliar a variação ecológica em um contexto filogenético. Esses métodos buscam identificar a ocorrência e os efeitos de sinais filogenéticos em características ecológicas das espécies (Diniz-Filho 2000).

Para as análises filogenéticas, utilizamos a árvore filogenética (*Supertree*) proposta por Bininda-Emonds et al. (2007), modificada para os mamíferos da Mata



Atlântica (Apêndice – Figura 1). Consideramos a filogenia como ultramétrica com a distância filogenética representada pelo comprimento do ramo que liga dois nós terminais, a distância patrística. A partir dessa árvore, extraímos a matriz de distâncias filogenéticas, calculadas no programa Mesquite v. 2.73 (Maddison & Maddison 2010) usando o pacote PDAP.

Para este estudo, utilizamos a análise de regressão por autovetores filogenéticos (*Phylogenetic Eigenvector Regression*, PVR) (Diniz-Filho 2000; Diniz-Filho et al. 1998) para avaliar a existência de sinal filogenético (inércia filogenética) nas características intrínsecas dos mamíferos. Esse método não possui pressupostos de como se deram os processos evolutivos das características das espécies, e parece apresentar resultados consistentes, mesmo quando há erros nas filogenias (Diniz-Filho 2000; Diniz-Filho & Nabout 2009).

A ideia base desse método é calcular uma matriz de centralização dupla de distâncias filogenéticas entre espécies, com base em uma filogenia pré-estabelecida e extrair os autovetores e autovalores dessa matriz utilizando a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) (Diniz-Filho 2000; Diniz-Filho et al. 2007; Diniz-Filho et al. 1998). Para a seleção dos autovetores foi utilizado o critério de *Broken-Stick* (Jackson 1993), no qual são utilizados os autovetores que explicam mais do que o esperado se a variância estivesse particionada ao acaso. Os autovalores e autovetores podem ser, então, utilizados como preditores em uma regressão múltipla, cuja variável resposta (dependente) é o caráter estudado (Diniz-Filho 2000).

O sinal filogenético dos dados foi, então, identificado a partir da significância do modelo de regressão múltipla, assumindo-se a inércia filogenética, no qual o coeficiente de explicação ( $R^2$ ) fornece uma estimativa do sinal filogenético dos dados (Diniz-Filho et al. 2007). Os resíduos expressam parte da variação da característica que contém respostas únicas e independentes para cada espécie, ou seja, que não é explicada pelo componente filogenético. Executamos as análises de autocorrelação filogenética apenas para as características biológicas das espécies.

### **Risco de extinção**

Nos casos em que foi detectado o efeito da inércia filogenética, os resíduos das análises foram utilizados como substitutos preditores das variáveis originais numa regressão logística, utilizando-se o método *Quasi-Newton*, em que o risco de extinção é a variável resposta binária. Quando o efeito da inércia filogenética não foi detectado, a variável original foi utilizada como preditor. A descrição da metodologia está representada na Figura 1.

Para detectar o risco de extinção entre os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica, utilizamos uma combinação das Listas de espécies ameaçadas de extinção brasileira (Machado et al. 2008; Machado et al. 2005) e estaduais (Bergallo et al. 2000; Bressan et al. 2009; Chiarello et al. 2007; COPAM 2010; Marques et al. 2002; Mikich & Bérnils 2004). Optamos por utilizar os dois tipos de listas porque nossas análises estão concentradas em um único domínio, a Mata Atlântica, porque a lista brasileira não sofreu atualizações nos últimos 10 anos e porque muitas espécies que não constam na lista brasileira estão classificadas como ameaçadas em mais de uma lista estadual.

As espécies foram, primeiramente, categorizadas seguindo a classificação da Lista brasileira. Mas, caso a espécie tenha sido classificada em outra categoria de maior nível em mais de duas listas estaduais, utilizamos a categoria de maior nível. Quando uma espécie não estava incluída na Lista brasileira, recorreremos às estaduais e utilizamos a categoria de menor nível de ameaça disponível (Apêndice – Tabela 2). Para os ungulados, utilizamos a nova proposta de classificação do risco de extinção dos ungulados brasileiros (Beisiegel et al. 2012). Para as espécies *P. brasiliensis* e *M. tridactyla*, selecionamos o maior nível de ameaça (Criticamente em Perigo) presente nas listas estaduais, pois essas espécies foram consideradas extintas nos estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo.

Posteriormente, os níveis de ameaças foram tratados como caracteres binários, ou seja, 0 para espécies não ameaçadas e 1 para espécies ameaçadas. Combinamos as espécies classificadas como Pouco Preocupantes e Quase Ameaçadas na categoria “0” e Vulneráveis, Em Perigo e Criticamente em Perigo na categoria “1”.

A correlação entre as variáveis intrínsecas e extrínsecas e o risco de extinção também foi realizada em análises separadas para os grupos taxonômicos. Separamos os grupos taxonômicos, em xenartros, primatas, carnívoros, ungulados e roedores. Em uma análise discriminante feita a priori, identificamos que as espécies se agruparam de acordo com as características biológicas e os grupos taxonômicos.

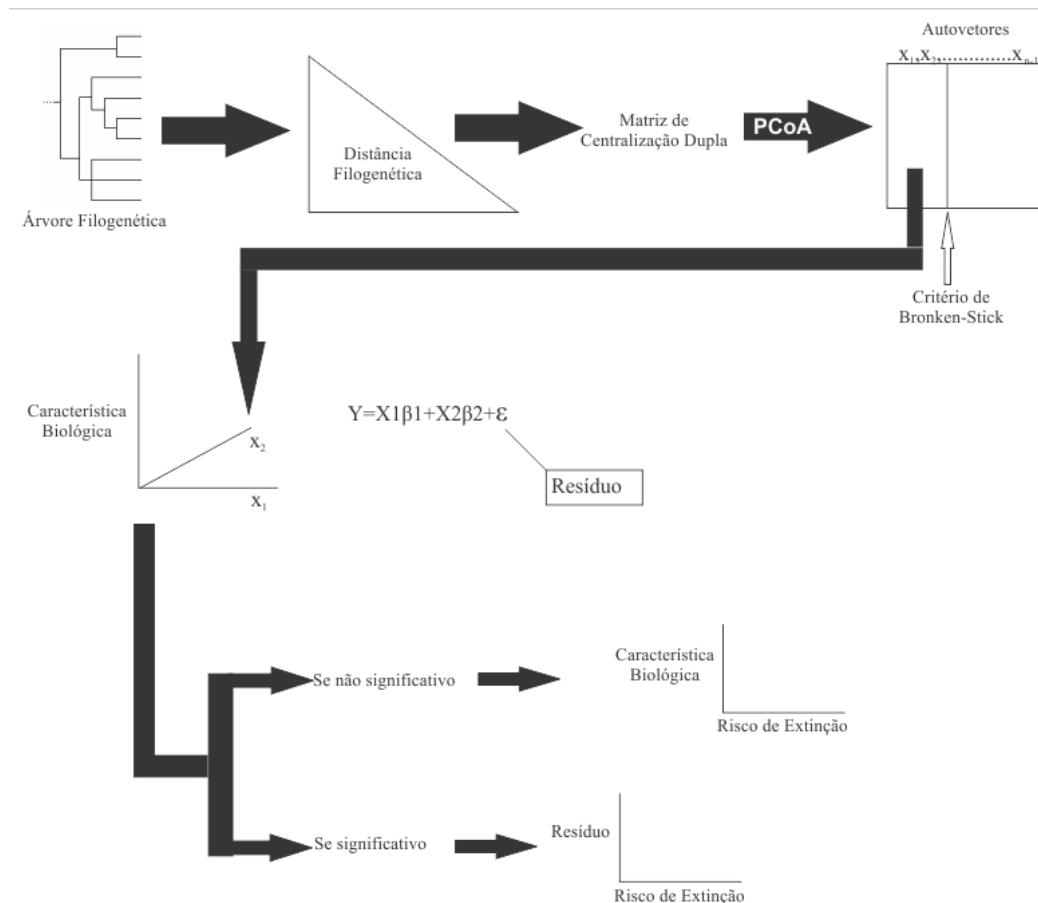


Figura 1. Representação da metodologia utilizada para avaliar a suscetibilidade de extinção das espécies de mamíferos de grande porte da Mata Atlântica. Na primeira parte da figura estão representados os procedimentos envolvidos na regressão dos autovetores filogenéticos (PVR). A segunda parte mostra como o sinal filogenético é identificado e a relação entre o risco de extinção e as características intrínsecas e extrínsecas. Adaptação de Diniz-Filho et al. (2009).

## **Determinantes espaciais de extinção**

### ***Área de estudo***

Para as análises espaciais, restringimos a área de estudo para a região da Mata Atlântica Oriental (MAO), uma das áreas que vem perdendo populações de grandes mamíferos devido às extinções regionais (Capítulo 2). Ela inclui os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Essa região foi a primeira explorada no Brasil e uma das que mais sofreram com o desmatamento, sendo que a sua floresta original foi reduzida a menos de 10% em algumas áreas (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2009).

### ***Espécies e fonte de dados***

Para este estudo, compilamos mais de 6.000 registros de ocorrências, para 56 espécies de mamíferos de médio e grande porte, a partir da literatura científica, coleções de museus e entrevistas com especialistas. Devido à existência de muitos registros não confirmados, selecionamos 29 grandes mamíferos para as nossas análises, restringindo às espécies que pesavam mais de 4 kg.

Revisamos a área de ocorrência dos mamíferos de grande porte e estimamos a contração da distribuição na MAO (Capítulo 2). A revisão foi baseada nos pontos de ocorrência histórica, coletados entre os anos de 1575 a 2013. Nós dividimos os registros de ocorrência em antigos e recentes. Definimos como ocorrências antigas, os registros coletados entre os anos de 1575 a 1990 e as ocorrências recentes a partir do ano de 1991. O ano de 1990 como o limite temporal foi uma escolha arbitrária. Porém, como era difícil obter registros recentes das espécies para uma mesma área, consideramos que um período de 20 anos seria suficiente para abranger mais estudos. As localidades de ocorrências desses registros foram georreferenciadas utilizando-se as informações dadas pelas fontes pesquisadas ou estimadas para a localidade mais próxima à região de coleta (por exemplo, unidades de conservação, vilas ou cidades).

As coordenadas foram projetadas para o sistema de coordenadas projetadas "South America Albers Equal Area Conic", utilizando o programa de sistema de informação geográfica (SIG) ArcGis 10.1. Retiramos das análises registros não

confirmados, ou seja, aqueles que possuem características de não serem precisos em relação às coordenadas das localidades ou provenientes de entrevistas com terceiros.

### ***Padrões espaço-temporal dos mamíferos de grande porte***

Para as análises espaço-temporal, utilizamos arquivos digitais dos fragmentos florestais remanescentes da Mata Atlântica (SOS & INPE 2009) e da densidade populacional humana (HPD) que podem ser utilizados em ambientes SIG. Assumimos que os fragmentos florestais indicam o habitat disponível dentro da distribuição da espécie, enquanto que a HPD representa a influência de atividades antrópicas na persistência de espécies. Os dados sobre a HPD estão disponíveis em arquivos *raster* georreferenciados com 5 km de resolução ((CIESIN) et al. 2005, disponível em <http://sedac.ciesin.columbia.edu/tools/population-estimation-mapclient>).

Para os fragmentos florestais, criamos um modelo espacialmente explícito da densidade de fragmentos utilizando uma técnica de interpolação – a estimativa de densidade de Kernel (KDE; Silverman 1986), uma técnica não paramétrica – utilizada para encontrar um padrão estrutural nos dados (Wand & Jones 1995) e gerar uma densidade regular na superfície. A KDE foi feita no ArcGis (versão 10.1), utilizando a função “Kernel Density” (extensão “Spatial Analyst”), com um raio de busca de 10 km. Para tanto, foi necessário transformar o arquivo dos fragmentos florestais em *raster*, com resolução próxima de 250 m e, posteriormente, para um arquivo de pontos. Com essa resolução, um fragmento pode ter sido representado por mais de um ponto, significando que fragmentos maiores tenham mais pontos e, fragmentos menores, menos pontos. Ao final foi criado um novo arquivo *raster* com um modelo da densidade de floresta no qual foi cortado de acordo com a área de distribuição de cada espécie (O’Brien et al. 2012).

Os pontos de ocorrências de mamíferos de grande porte foram sobrepostos à KDE e à HPD e os valores dessas variáveis foram extraídos, tanto para os registros históricos como para os recentes. Foi necessário reamostrar os arquivos que representaram a KDE e HPD para uma resolução de 30 km, compatível com a escala das coordenadas dos registros dos mamíferos, pois muitos foram georreferenciados

utilizando-se as sedes dos municípios. Os registros, cujas coordenadas foram provenientes das sedes de municípios maiores que o grid de 30 km, foram excluídos.

Criamos mapas representando a KDE e os pontos de ocorrência de cada espécie, para representar a localização antiga e recente das principais populações de mamíferos na MAO em relação à densidade de mata.

### ***Predições***

Esperamos que os mamíferos de grande porte persistam em locais cuja densidade de mata é alta e densidade populacional humana é baixa, uma vez que densidade vegetacional baixa e população humana alta podem significar maior influência das atividades humanas no ambiente, o que descaracterizam um habitat adequado para os grandes mamíferos. Esperamos uma proporção alta de registros de ocorrência recentes associadas com alta densidade de mata para 11 espécies que são dependentes de habitats florestais (preguiça-de-coleira, tamanduá, guariba-de-mãos-ruivas, barbado, muriqui-do-norte, muriqui-do-sul, macaco-prego-de-peito-amarelo, cateto, queixada, anta e paca). Também supomos que uma alta proporção de registros de ocorrência atual está relacionada com a baixa densidade populacional humana para todos os mamíferos.

### ***Análises estatísticas***

Formulamos duas perguntas para a investigação estatística: (1) a fragmentação está relacionada com a densidade populacional humana? (2) Existe relação da presença de registros recentes de mamíferos de grande porte com as áreas de maior densidade de mata e menor densidade populacional humana, comparados com os registros antigos?

Para investigar se a alta densidade da população humana e a baixa densidade de fragmentos de mata estavam correlacionadas, realizamos uma regressão quantílica entre a HPD e a KDE. A regressão quantílica procura estimar modelos, nos quais os *quantis* da distribuição condicional de uma variável resposta são expressos em funções de covariáveis observadas (Koenker & Hallock 2001). A distribuição estatística para esse conjunto de dados possui uma variação irregular devido às influências complexas entre as variáveis e que não podem ser medidas em modelos estatísticos

convencionais, que assumem uma taxa de variação única para todo o conjunto de dados (Cade & Noon 2003). Dessa forma, “a regressão quantílica estima múltiplas taxas de variação (“inclinação”) desde o mínimo até máximo de resposta, fornecendo uma imagem mais completa das relações entre as variáveis” (Cade & Noon 2003). A regressão quantílica não apresenta um valor de  $p$ , uma vez que os dados são correlacionados por partes (quantis) e é destinada a dados que apresentem um “envelope” na dispersão dos pontos, ou seja, não possuem heterogeneidade de variância.

Para a regressão quantílica, as análises foram feitas utilizando os valores da KDE e HPD extraídos dos arquivos em *raster* para uma resolução de 5km. Na regressão quantílica, utilizamos 11 valores de quantis: 0.05; 0.10; 0.20; 0.30; 0.40; 0.50; 0.60; 0.70; 0.80; 0.90; 0.95.

Para testar se os registros recentes de uma espécie estão em áreas onde a densidade de florestas é alta ou onde a densidade da população humana é baixa, realizamos o teste não paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney (Teste U). O Teste-U foi feito para cada variável (KDE e HPD) e para cada espécie.

Também utilizamos gráficos de contorno para indicar padrões sobre os pontos pontos antigos e recentes de ocorrência das espécies em relação às áreas com valores altos ou baixos de KDE e HPD. Os gráficos foram produzidos no programa JMP 10.0.0 (SAS Institute Inc.).

## **RESULTADOS**

### **Suscetibilidade à extinção**

#### ***Autocorrelação filogenética***

A Análise de Coordenadas Principais (PCoA) para a matriz de distância filogenética das espécies amostradas gerou 55 eixos, dos quais selecionamos os três primeiros através do critério de “Broken-Stick”, com explicação acumulada de 62,38% da variação dos dados (Tabela 1). Os autovetores dos primeiros eixos da PCoA foram então utilizados em regressões múltiplas com as variáveis biológicas. Para sete

variáveis intrínsecas, de nove analisadas, os autovetores foram estatisticamente significativos para o sinal filogenético (Tabela 2). Analisando os valores do  $R^2$ , houve um maior efeito sobre a longevidade máxima e a massa corporal.

Tabela 1. Autovetores selecionados de acordo com o critério de “Broken-Stick” após a PCoA. A PCoA foi feita a partir da matriz de distâncias filogenéticas entre as espécies, sendo gerado um total de 55 eixos.

Eixo	Broken-Stick	Variância explicada (autovetores)	Porcentagem de explicação
1	800.85	1618.55	26.91%
2	600.38	1352.17	22.48%
3	500.15	781.01	12.99%

Tabela 2. Relações entre os eixos de uma análise de ordenação das distâncias filogenéticas e os valores das características biológicas abordadas de mamíferos de grande porte, representadas pelo  $R^2$ . Valores significativos (em negrito) indicam que a relação entre a variável biológica e as distâncias filogenéticas entre as espécies não pode ser explicada pelo acaso, havendo, portanto, sinal filogenético.

Característica	$R^2$	$p$
Massa corporal	<b>0.23</b>	< <b>0.005</b>
Maturidade sexual	<b>0.29</b>	< <b>0.005</b>
Tempo de gestação	<b>0.64</b>	< <b>0.005</b>
Tamanho da ninhada	<b>0.45</b>	< <b>0.005</b>
Número de ninhada por ano	<b>0.24</b>	< <b>0.005</b>
Idade de desmame	<b>0.41</b>	< <b>0.005</b>
Tamanho do grupo	0.08	0.25
Longevidade máxima	<b>0.21</b>	< <b>0.05</b>
Área de vida	0.12	0.09



### **Risco de extinção**

As características que aumentam o risco de extinção entre os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica estão listadas na Tabela 3. O risco de extinção é maior com o aumento da massa corporal do adulto, do tempo de gestação, da maturidade sexual, da idade do desmame e da área de vida e diminui com o aumento do número de ninhada por ano (Figuras 2 e 3). Os maiores valores de resíduos das variáveis com relação positiva com o risco de extinção e os menores valores de resíduos para as variáveis negativamente relacionadas com o risco de extinção foram recorrentes, principalmente, para o xenartro *M. tridactyla*, para os primatas *B. arachnoides*, *B. hypoxanthus* e *A. belzebul*, os felinos *P. onca*, *P. concolor* e *P. yagouaroundi* e os ungulados *B. dichotomus* e *T. terrestris* (Tabelas 4 e 5).

Quando as análises foram aplicadas separadamente para cada grupo taxonômico, obtivemos diferentes padrões de risco de extinção (Tabela 6). Por exemplo, a massa foi positivamente relacionada com o risco de extinção para os xenartros e carnívoros. A área de vida foi um bom preditor do extinção apenas para os carnívoros, significando que quanto maior a área de vida, maior o risco de extinção. Em primatas, a longevidade máxima está relacionada positivamente com o risco de extinção enquanto que o tamanho do grupo está relacionado negativamente com o risco de extinção. Nos ungulados, a suscetibilidade de extinção é maior com o aumento da área de extensão da distribuição geográfica. Não detectamos o risco de extinção entre os roedores de grande porte, pois todas as espécies analisadas não se encontram ameaçadas.

Tabela 3. Resultado da regressão logística entre o risco de extinção e as variáveis intrínsecas e extrínsecas. Valores em negrito significam que a variável é um preditor para o risco de extinção.

Característica	$\chi^2$	<i>p</i>
Massa (resíduos padronizados)	6.09	<b>0.01</b>
Tempo de Gestação (resíduos)	4.05	<b>0.04</b>
Tamanho da ninhada (resíduos)	2.67	0.10
Nº de ninhada por ano (resíduos)	9.45	<b>0.00</b>
Longevidade máxima (resíduos)	1.72	0.19
Tamanho do grupo (nº indivíduos)	0.53	0.47
Maturidade sexual (resíduos padronizados)	8.34	<b>0.00</b>
Idade do desmame (resíduos padronizados)	10.18	<b>0.00</b>
Área de vida (km <sup>2</sup> )	6.57	<b>0.01</b>
Área de extensão (padronizado)	0.47	0.49
Densidade populacional humana (padronizado)	0.13	0.72

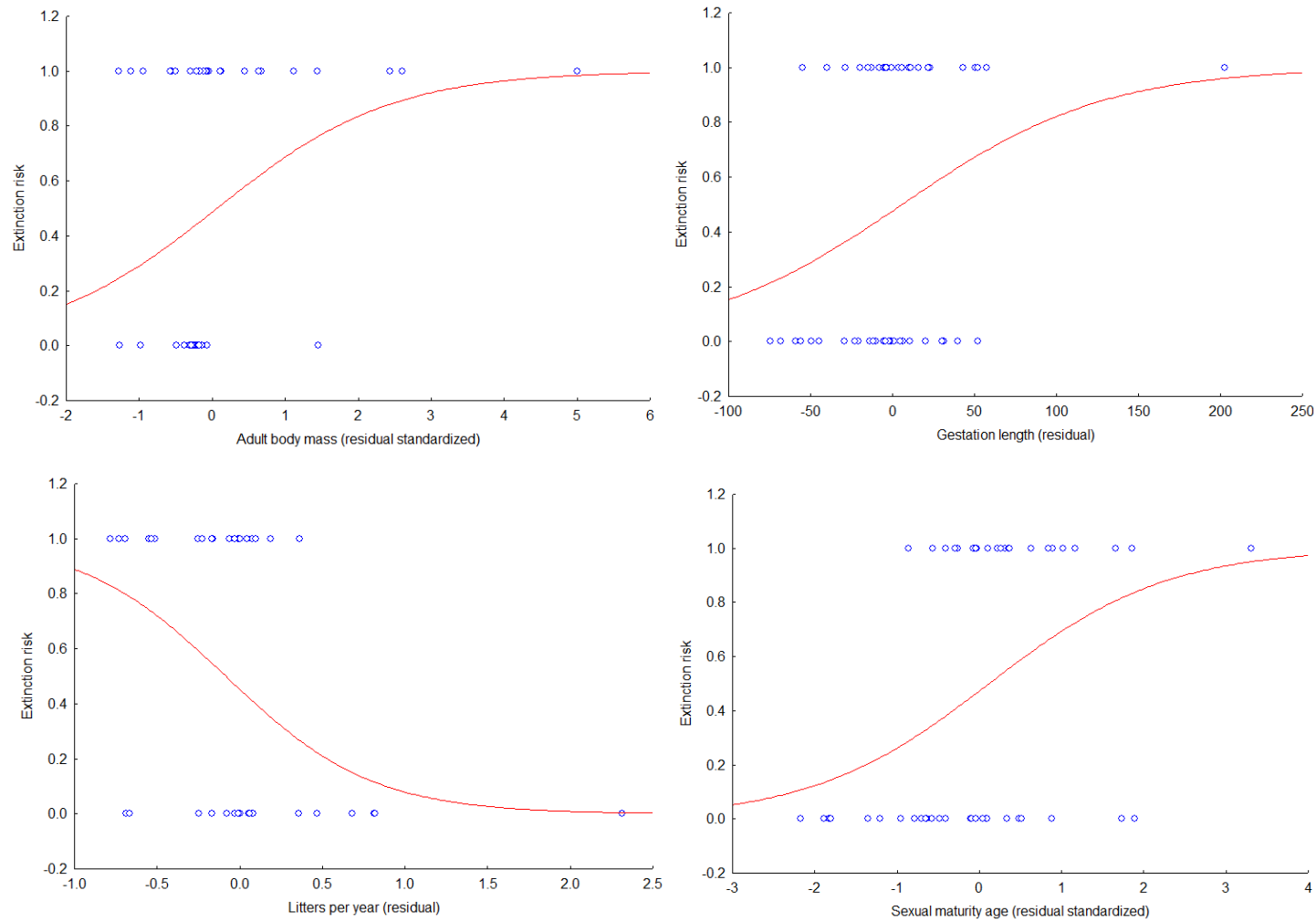


Figura 2. Relação entre o risco de extinção e os valores dos resíduos do PVR para massa corporal do adulto, tempo de gestação, número de ninhada por ano e a maturidade sexual para as espécies de mamíferos de grande porte da Mata Atlântica.

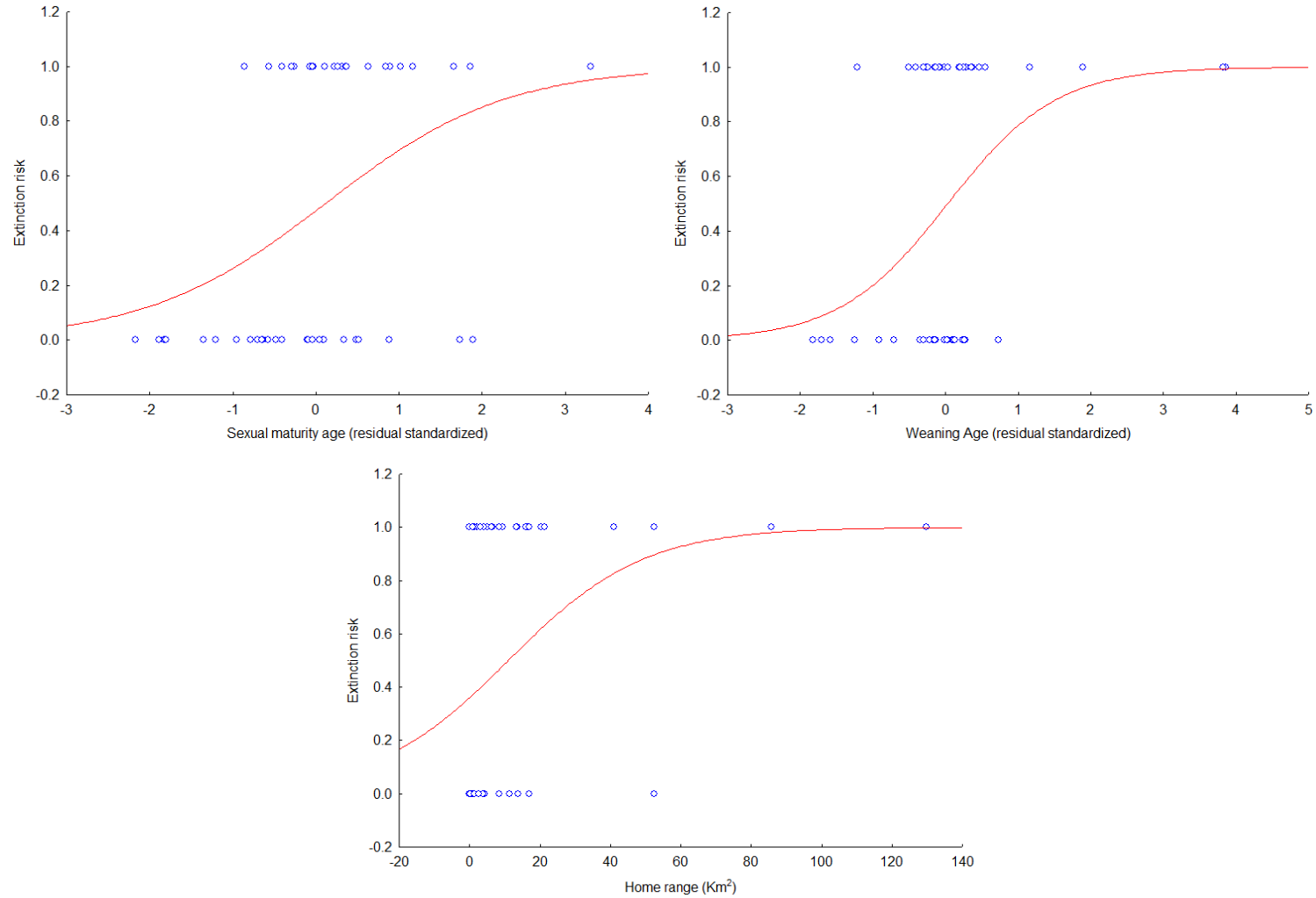


Figura 3. Relação entre o risco de extinção e os valores dos resíduos da análise de PVR para a maturidade sexual, idade de desmame e a área de vida das espécies de mamíferos de grande porte da Mata Atlântica.

Tabela 4. Valores de resíduos das características biológicas resultantes da regressão múltipla para as espécies de mamíferos de grande porte da Mata Atlântica. Os 10 maiores valores foram selecionados.

<b>Característica</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Espécie</b>
Massa corporal do adulto	129307.70	<i>Tapirus terrestris</i>
	67350.90	<i>Panthera onca</i>
	62985.20	<i>Blastocerus dichotomus</i>
	37694.30	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>
	37252.70	<i>Puma concolor</i>
	28802.40	<i>Priodontes maximus</i>
	17298.80	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	16452.80	<i>Pteronura brasiliensis</i>
	11509.40	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
	3133.10	<i>Brachyteles arachnoides</i>
Tempo de gestação	202.48	<i>Tapirus terrestris</i>
	57.66	<i>Brachyteles arachnoides</i>
	52.31	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>
	51.97	<i>Potos flavus</i>
	50.55	<i>Blastocerus dichotomus</i>
	43.03	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	39.62	<i>Coendou prehensilis</i>
	31.13	<i>Bradypus variegatus</i>
	30.18	<i>Galictis cuja</i>
	22.76	<i>Alouatta belzebul</i>
Maturidade sexual	1573.22	<i>Brachyteles arachnoides</i>
	900.33	<i>Bradypus variegatus</i>
	886.98	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>
	824.48	<i>Sapajus nigritus</i>
	788.50	<i>Sapajus xanthosternos</i>
	552.88	<i>Panthera onca</i>
	485.45	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	426.55	<i>Leopardus wiedii</i>
	418.53	<i>Puma yagouaroundi</i>
	400.86	<i>Puma concolor</i>
Idade do desmame	432.72	<i>Brachyteles arachnoides</i>
	427.90	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>
	211.58	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>
	130.31	<i>Tapirus terrestris</i>
	81.40	<i>Dasybus novemcinctus</i>
	61.78	<i>Alouatta belzebul</i>
	61.78	<i>Alouatta guariba</i>
	52.27	<i>Panthera onca</i>
	41.73	<i>Pteronura brasiliensis</i>

<b>Característica</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Espécie</b>
Área de vida	39.87	<i>Speothos venaticus</i>
	129.89	<i>Puma concolor</i>
	85.85	<i>Pteronura brasiliensis</i>
	52.55	<i>Panthera onca</i>
	52.35	<i>Puma yagouaroundi</i>
	40.97	<i>Tayassu pecari</i>
	21.36	<i>Chrysocyon brachyurus</i>
	20.25	<i>Alouatta belzebul</i>
	16.94	<i>Mazama nana</i>
	16.93	<i>Mazama gouazoubira</i>
16.54	<i>Mazama americana</i>	

Tabela 5. Os 10 menores valores de resíduos para a variável ninhadas por ano para os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica.

<b>Característica</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Espécie</b>
Número de ninhadas por ano	-0.780917	<i>Puma concolor</i>
	-0.731850	<i>Brachyteles arachnoides</i>
	-0.691850	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>
	-0.690960	<i>Lontra longicaudis</i>
	-0.687591	<i>Galictis vittata</i>
	-0.668039	<i>Procyon cancrivorus</i>
	-0.666224	<i>Potos flavus</i>
	-0.547142	<i>Leopardus pardalis</i>
	-0.536181	<i>Panthera onca</i>
	-0.510277	<i>Alouatta guariba</i>

Tabela 6. Resultado da regressão logística entre o risco de extinção e as variáveis biológicas e não biológicas para grupos de mamíferos diferentes. Os valores significativos estão em negrito.

Grupo	Característica	$\chi^2$	<i>p</i>
Xenarthra	Massa (log)	5.59	<b>0.02</b>
	Tempo de Gestação (dias)	0.72	0.40
	Tamanho da ninhada (nº filhotes)	0.60	0.44
	Nº de ninhada por ano (nº ninhadas)	0.00	1.00
	Longevidade máxima (log)	0.42	0.52
	Tamanho do grupo (nº indivíduos)	0.00	1.00
	Maturidade sexual (dias)	0.15	0.70
	Idade do desmame (dias)	0.61	0.44
	Área de vida (km <sup>2</sup> )	0.73	0.39
	Área de extensão (log)	2.23	0.14
	Densidade populacional humana (log)	2.25	0.13
Carnivora	Massa (gramas)	11.10	<b>0.00</b>
	Tempo de Gestação (dias)	1.05	0.31
	Tamanho da ninhada (nº filhotes)	1.28	0.26
	Nº de ninhada por ano (nº ninhadas)	3.53	0.06
	Longevidade máxima (meses)	1.77	0.18
	Tamanho do grupo (nº indivíduos)	0.54	0.46
	Maturidade sexual (resíduos)	3.52	0.06
	Idade do desmame (dias)	1.33	0.25
	Área de vida (km <sup>2</sup> )	9.74	<b>0.00</b>
	Área de extensão (log)	6.47	0.01
	Densidade populacional humana (log)	0.54	0.46
Primates	Massa (resíduos)	0.33	0.57
	Tempo de Gestação (resíduos)	0.00	1.00
	Tamanho da ninhada (nº filhotes)	1.16	0.28
	Nº de ninhada por ano (resíduos)	0.00	0.99
	Longevidade máxima (resíduos)	6.74	<b>0.01</b>
	Tamanho do grupo (nº indivíduos)	5.02	<b>0.03</b>
	Maturidade sexual (resíduos)	0.00	0.96
	Idade do desmame (resíduos)	0.00	0.98
	Área de vida (km <sup>2</sup> )	1.01	0.31
	Área de extensão (log)	0.06	0.81
	Densidade populacional humana (log)	0.61	0.44
Ungulados	Massa (log)	2.93	0.09
	Tempo de Gestação (log)	1.32	0.25
	Tamanho da ninhada (nº filhotes)	0.00	0.97
	Nº de ninhada por ano (resíduos)	2.23	0.14
	Longevidade máxima (log)	0.17	0.68
	Tamanho do grupo (nº indivíduos)	0.97	0.32
	Maturidade sexual (log)	0.00	0.98
	Idade do desmame (resíduos)	1.48	0.22
	Área de vida (km <sup>2</sup> )	0.47	0.49
	Área de extensão (log)	3.97	<b>0.05</b>
	Densidade populacional humana (ind/km <sup>2</sup> )	0.08	0.78

## **Determinantes espaciais de extinção**

### ***Padrões espaciais***

O padrão espacial mostra que as áreas com baixa cobertura florestal na Mata Atlântica Oriental não estão diretamente relacionadas com a densidade populacional. No entanto, quando se considera apenas as áreas com cobertura florestal relativamente alta, há uma relação negativa entre a HPD e a KDE (Figura 4). Nos modelos lineares construídos com os menores quantis (de 0.05 a 0.8; Tabela 7), observamos os menores valores do coeficiente de regressão, ou seja, a HPD não interfere na densidade mínima de floresta (a linha de regressão é praticamente paralela ao eixo das abscissas (x)). Por outro lado, para o quantil maior (0.95), o coeficiente de regressão tende a aumentar, ou seja, a HPD possui uma relação negativa (coeficiente) com o máximo de floresta presente na célula. Entretanto, é possível encontrar áreas com baixa cobertura florestal em áreas com baixa densidade populacional. Além dessa variante, existe uma tendência na qual a alta proporção de cobertura florestal é encontrada apenas em áreas com menor densidade de população humana.

Verificamos que a densidade de mata é mais elevada apenas para algumas regiões da Mata Atlântica Oriental. Como mostrado na Figura 5, o padrão de densidades mais alto é visto na região serrana do Rio de Janeiro e Espírito Santo, em duas pequenas áreas do Vale do Rio Doce (em Minas Gerais no Espírito Santo), no noroeste de Minas Gerais, na região do sul da Bahia e uma pequena área no litoral de Pernambuco.



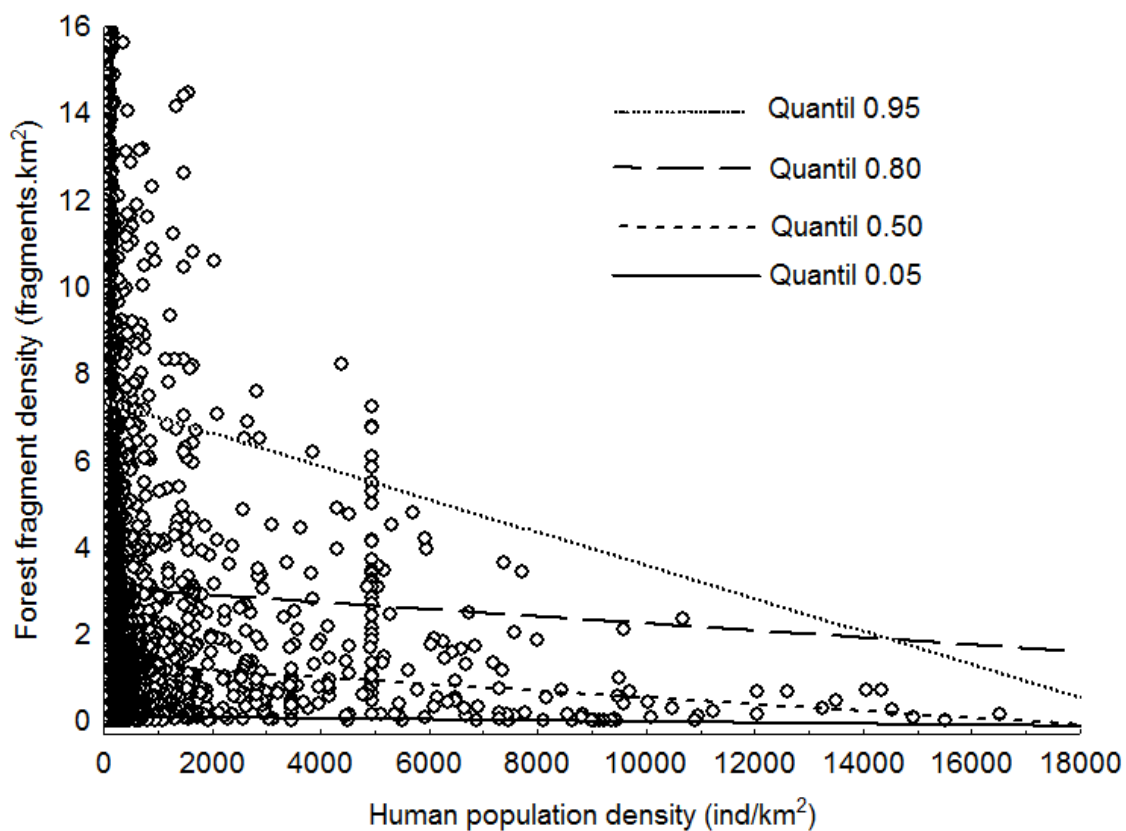


Figura 4. Regressão quantílica entre a densidade de mata e a densidade populacional humana na Mata Atlântica Oriental.

Tabela 7. Valores de quantis utilizados na regressão quantílica e os respectivos interceptos e coeficientes de regressão.

Quantil	Intercepto	Coefficiente de regressão
0.05	0.11	-0.000013
0.10	0.27	-0.000030
0.20	0.53	-0.000052
0.30	0.77	-0.000062
0.40	1.03	-0.000070
0.50	1.31	-0.000077
0.60	1.66	-0.000083
0.70	2.19	-0.000101
0.80	3.06	-0.000081
0.90	4.98	-0.000172
0.95	7.39	-0.000380

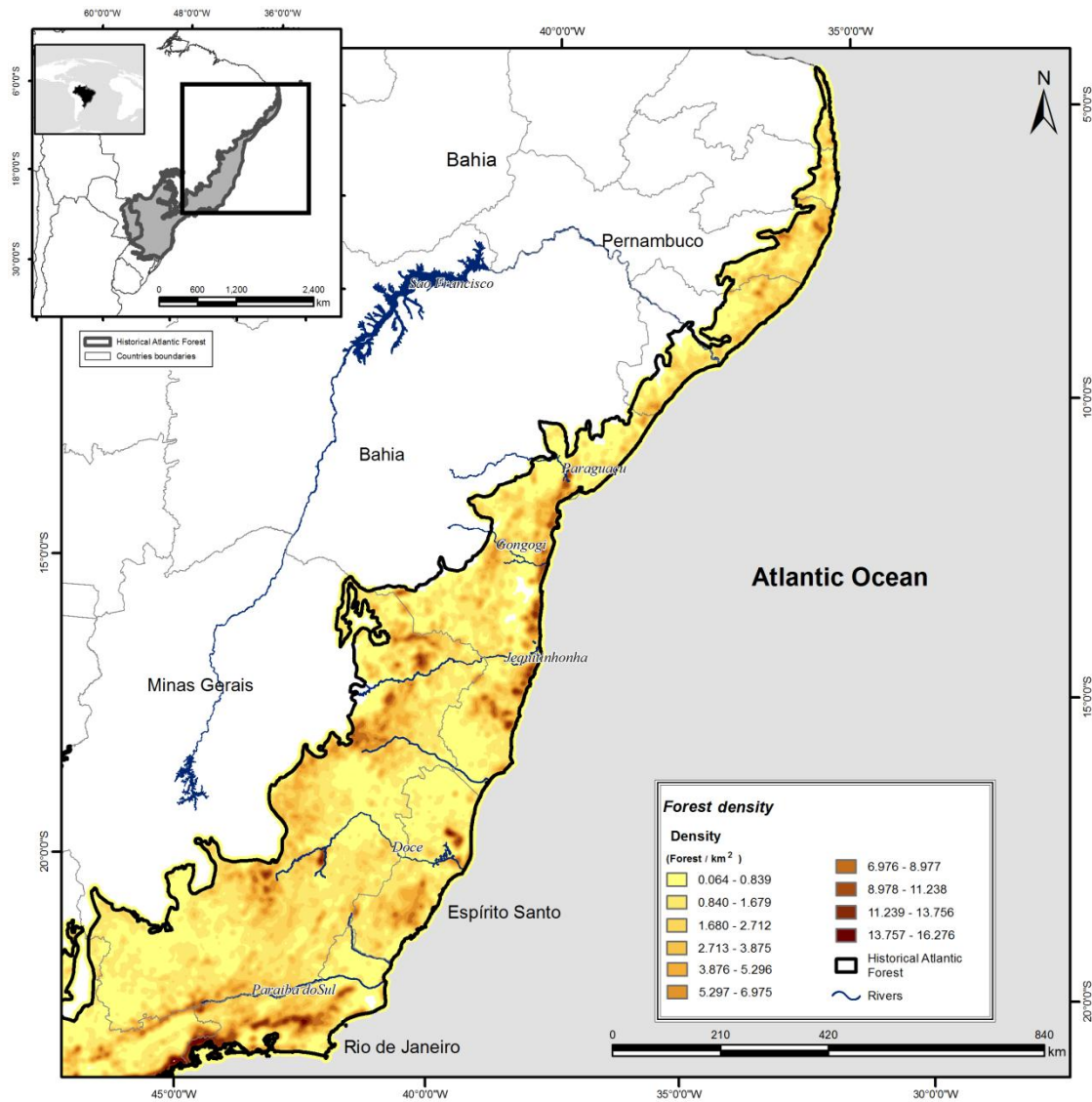


Figura 5. Densidade de mata na Mata Atlântica Oriental estimada pelo método de estimativa de densidade de Kernel, utilizando arquivo *raster* com resolução de 250 metros.

### ***Padrões espaço-temporal para mamíferos de grande porte***

Das 29 espécies analisadas, verificamos que 11 tiveram menos registros de ocorrências recentes, quando comparados aos registros históricos (Tabela 9). Encontramos diferenças entre os registros antigos e recentes, em relação à KDE, para o cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous*. Em relação à densidade populacional humana, diferenças entre as ocorrências foram observadas para *Cabassous tatouay*, *Euphractus sexcinctus*, *Cerdocyon thous*, *Panthera onca* e *Tapirus terrestris* (Tabela 9). Para as outras espécies, existe uma tendência, porém não significativa dos registros recentes

estarem localizados em áreas com maior cobertura vegetal e menor densidade populacional humana (exceto para *Pecari tajacu* e *Chrysocyon brachyurus*). Não foi possível executar as análises para as espécies *Priodontes maximus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Speothos venaticus* e *Pteronura brasiliensis*, pois o tamanho das amostras dos registros recentes foram insuficientes. Por exemplo, *S. venaticus* possui apenas um registro recente, enquanto que *P. brasiliensis* possui nenhum.

Quando os dados de densidade de fragmentos de mata e de população humana foram analisados em conjunto, através do gráfico de contorno, observamos que os dados de ocorrência recente se concentraram nas áreas de alta densidade de fragmentos e de baixa densidade humana para as espécies *Alouatta guariba*, *Brachyteles hypoxanthus*, *Sapajus xanthosternos*, *Panthera onca* e *Tapirus terrestris* (Figuras 6 e 7).

Tabela 9. Valores do Teste-U e Teste-T para a diferença entre o número de registros antigos e recentes de ocorrência confirmada de mamíferos de grande porte na Mata Atlântica Oriental. Cada registro representa a ocorrência do mamífero em uma célula de 900 km<sup>2</sup> de área. Em negrito estão apresentados os valores significativos. KDE= valores de densidade de mata; HPD= valores de densidade populacional humana; t= valores de t; W= valores de U; gl= graus de liberdade. (NA) Não foi possível executar as análises devido ao baixo número de registros.

Nome comum	Espécies	Registros antigos	Registros recentes	Total de registros	comparação médias; gl (KDE)	p (KDE)	comparação médias; gl (HPD)	p (HPD)
Preguiça-de-coleira	<i>Bradypus torquatus</i>	35	53	88	W=302; 62	0.840	W=366.5; 62	0.404
Tamanduá-bandeira	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	11	1	12	NA	NA	NA	NA
Tamandua-de-colete	<i>Tamandua tetradactyla</i>	30	57	87	W=220; 29	0.808	W=250.5; 29	0.719
Tatu-de-rabo-mole-grande	<i>Cabassous tatouay</i>	7	8	15	W=13; 13	0.938	W=26; 13	<b>0.047</b>
Tatu-peba	<i>Euphractus sexcinctus</i>	21	35	56	W=72; 20	0.1373	W= 190; 20	<b>0.008</b>
Tatu-canastra	<i>Priodontes maximus</i>	7	18	25	t=NA; 6	NA	W=0; 17	NA
Guariba-de-mãos-ruivas	<i>Alouatta belzebul</i>	12	8	20	t=-0.4464; 7	0.669	W=21; 7	0.742
Barbado	<i>Alouatta guariba</i>	76	60	136	W=701; 106	0.116	W=1136; 106	0.059
Muriqui-do-sul	<i>Brachyteles arachnoides</i>	10	9	19	W=19; 11	0.734	W= 23; 11	0.529
Muriqui-do-norte	<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	47	19	66	W=97; 52	0.953	W=61; 52	0.182
macaco-prego-de-peito-amarelo	<i>Sapajus xanthosternos</i>	24	20	44	W=74; 32	0.261	W=140; 32	0.073
Cachorro-do-mato	<i>Cerdocyon thous</i>	80	136	216	W=1107; 79	<b>0.021</b>	W=2240; 79	<b>0.001</b>
Lobo-guará	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	8	25	33	W=17; 28	0.945	W=4; 28	0.108
Cachorro-vinagre	<i>Speothos venaticus</i>	4	1	5	NA	NA	NA	NA
Jaguaririca	<i>Leopardus pardalis</i>	18	37	55	W=86; 17	1.000	W=102; 17	0.495
Gato-maracajá	<i>Leopardus wiedii</i>	14	26	40	W=63; 13	0.542	W=81; 13	0.078
Onça-pintada	<i>Panthera onca</i>	31	10	41	W=31; 33	0.770	W=55; 33	<b>0.002</b>
Suçuarana	<i>Puma concolor</i>	19	37	56	W=57; 18	0.1336	W=112; 18	0.5153
Jaguarundi	<i>Puma yagouaroundi</i>	18	35	53	W=51; 17	0.142	W=110; 17	0.304
Irara	<i>Eira barbara</i>	33	50	83	W=180; 32	0.07371	W=352; 32	0.208
Lontra	<i>Lontra longicaudis</i>	14	31	45	W=49; 13	0.855	W=47; 13	0.761
Ariranha	<i>Pteronura brasiliensis</i>	11	0	11	NA	NA	NA	NA
Quati	<i>Nasua nasua</i>	32	53	85	W=236; 31	0.612	W=263; 31	0.776
Mão-pelada	<i>Procyon cancrivorus</i>	28	60	88	W=209; 27	0.902	W=219; 27	0.728
Cateto	<i>Pecari tajacu</i>	13	41	54	W=54; 43	0.588	W=49; 43	0.839

Queixada	<i>Tayassu pecari</i>	9	8	17	t=-4043; 12	0.698	W=29; 12	0.148
Anta	<i>Tapirus terrestris</i>	34	16	50	W=40; 42	0.159	W=116; 42	<b>0.011</b>
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	23	52	75	W=178; 67	0.098	W=127; 67	0.754
Capivara	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	15	41	56	W=83; 14	0.208	W=51; 14	0.639

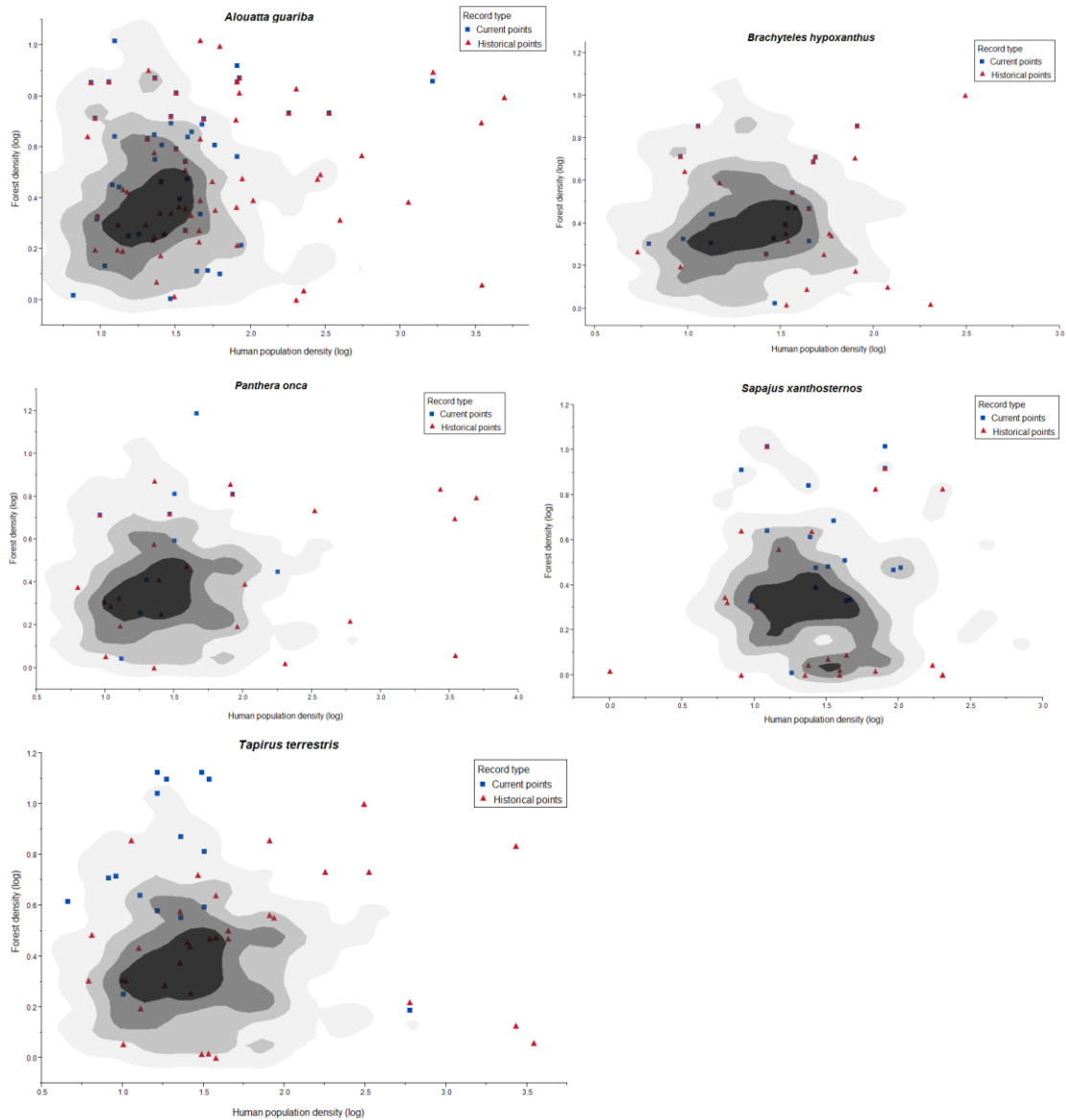


Figura 6. Representação gráfica da ocorrência antiga (triângulos vermelhos) e ocorrência recente (pontos azuis) com relação à densidade de mata e à densidade da população humana para os mamíferos terrestres de grande porte da Mata Atlântica Oriental, para qual um padrão foi encontrado.

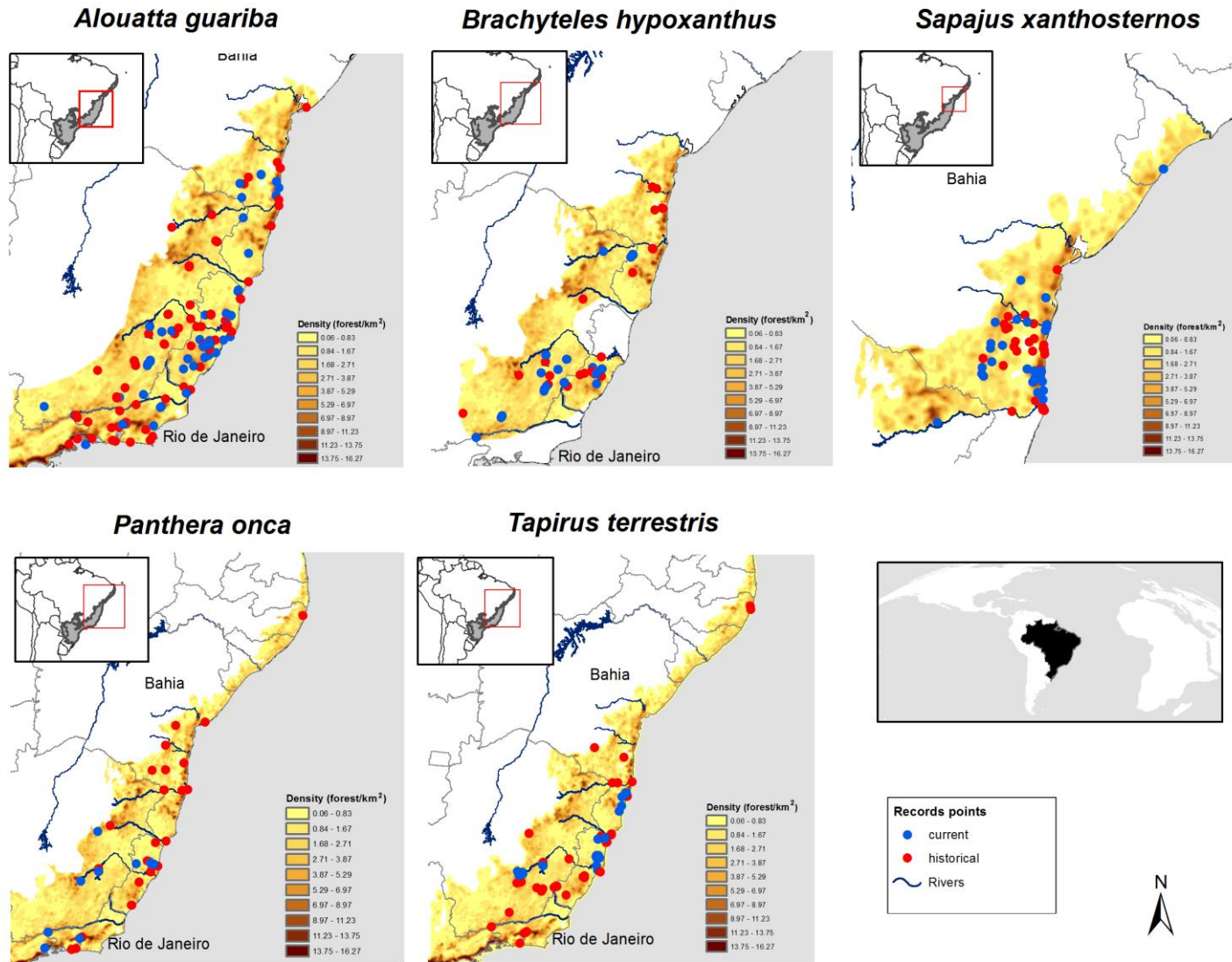


Figura 7. Densidade de mata (KDE) na região da Mata Atlântica Oriental para os mamíferos terrestres de grande porte da Mata Atlântica Oriental para qual um padrão foi encontrado. A KDE está representada em células de 250 m por 250 m.

## DISCUSSÃO

### Suscetibilidade à extinção

#### *Risco de extinção*

Corroborando outros estudos, nossos resultados indicaram que o risco de extinção para os mamíferos da Mata Atlântica foi positivamente correlacionado com a massa corporal do adulto (Cardillo & Bromham 2001; Cardillo et al. 2005; Davidson et al. 2009; Fritz et al. 2009; Johnson 2002; Liow et al. 2009; McKenzie et al. 2007; Monteluna & Lluch-Belda 2003), o tempo de gestação (Cardillo et al. 2008; Cardillo et al. 2004; Fritz et al. 2009), a maturidade sexual (Collen et al. 2006; Purvis et al. 2000), a idade do desmame (Cardillo et al. 2008; Collen et al. 2006; Fritz et al. 2009) e a área de vida (Cardillo et al. 2008). No entanto, o risco de extinção foi negativamente relacionado com o número de ninhada por ano (Johnson 2002). Isso significa que, no geral, dentre os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica, as espécies mais vulneráveis à extinção são aquelas com maior massa corporal, que requerem grandes áreas de vida e que se reproduzem e desmamam tardiamente, gerando poucos filhotes ao longo do ano. No entanto, avaliando o risco de extinção para grupos independentes, as análises mostraram que a influência das características testadas variou substancialmente entre os grupos taxonômicos (xenartras, primatas, carnívoros e ungulados).

Um dos fundamentos em relação à massa corporal é a sua influência em todos os aspectos da morfologia, fisiologia e história de vida do animal. As espécies de maior peso tendem a se adaptar melhor à sazonalidade ambiental e podem responder melhor às perturbações do habitat devido à sua baixa taxa metabólica e elevadas reservas energéticas que os ajudam a sobreviver em períodos de pouca disponibilidade de alimento (Isaac & Cowlishaw 2004; Lindstedt & Boyce 1985). Contudo, ter um tamanho corporal grande é inerentemente perigoso para os mamíferos (Macdonald 2009). Várias características biológicas que estão associadas às espécies de grande porte, como a baixa taxa reprodutiva, podem indicar que o tamanho corporal é um preditor da vulnerabilidade das espécies à extinção (Cardillo et al. 2005). Outro fator importante, porém externo, pode estar especialmente associado ao risco de extinção



das espécies de grande porte: esses animais são geralmente os principais alvos de caças, devido à sua conspicuidade e o seu alto valor proteico (Collen et al. 2006; Fritz et al. 2009; Isaac & Cowlshaw 2004; Johnson 2002). Sendo assim, várias hipóteses podem ser propostas para explicar o maior risco de extinção em mamíferos de grande porte.

Os resultados destas análises corroboram a hipótese de que o risco de extinção entre os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica pode ser explicado pela história reprodutiva lenta dessas espécies (Cardillo et al. 2005). Mamíferos de grande porte possuem um ciclo de vida maior e, em relação aos seus gastos energéticos, possuem requerimentos maiores que as espécies de menor porte. Apesar de controlarem melhor a sua termorregulação e conseguirem armazenar mais energia, comparado com as espécies de pequeno porte, o gasto calórico nos grandes mamíferos concentra-se no crescimento do indivíduo (Bronson 1985). As fêmeas estão especialmente envolvidas nesse processo, principalmente durante a gestação e a lactação, considerados por muitos estudos como os eventos mais críticos para o gasto de energia em mamíferos (Gittleman & Thompson 1988). Dessa forma, o sucesso na reprodução dos grandes mamíferos está relacionado, principalmente, à disponibilidade de alimento mais adequado que as fêmeas podem fornecer para as proles (Bronson 1985). Por isso, é mais vantajoso quando as fêmeas de grande porte geram menos filhotes e quando possuem um período mais longo entre as reproduções, pois elas podem alocar a sua energia em poucos indivíduos, maximizando o sucesso da prole.

Para a Mata Atlântica Oriental, o risco de extinção dos grandes mamíferos está relacionado com as variáveis reprodutivas. Sessenta e quatro por cento das 25 espécies com baixa taxa reprodutiva são mais suscetíveis ao risco de extinção. Por exemplo, *Tapirus terrestris*, classificada como “Em Perigo” pela última avaliação realizada para os ungulados (Medici et al. 2012), *Brachyteles arachnoides* e *Brachyteles hypoxanthus*, categorizadas, respectivamente, como “Em Perigo” e “ criticamente em Perigo” pela lista brasileira e *Puma concolor*, “Vulnerável” de acordo com a lista brasileira (Machado et al. 2008), possuem os maiores valores de tempo de gestação, maturidade sexual e idade de desmame e os menores valores para o tamanho da ninhada.

Se por um lado as características reprodutivas lentas determinaram o sucesso de várias linhagens de mamíferos de grande porte, as mesmas características podem ser cruciais no aumento do risco de extinção em situações ou ambientes que estão sofrendo grandes mudanças. Populações de mamíferos com baixas taxas reprodutivas podem responder lentamente às perturbações do ambiente, ou à mudanças demográficas, pois espera-se que espécies com essas características sejam menos capazes de compensar o aumento da mortalidade com o aumento da fertilidade e, dessa forma, se tornam mais vulneráveis à extinção populacional (Oli & Dobson 2003).

Mamíferos como o queixada (*Tayassu pecari*) e o tatu-canastra (*Priodontes maximus*), que constam nas listas de espécies ameaçadas de extinção, estão entre as espécies que possuem os menores valores de resíduos em relação à gestação, ou seja, são espécies cujo período de gestação é curto. Entretanto, sabe-se que populações dessas espécies estão sendo seriamente ameaçadas ao ponto de extinções regionais, ao longo da Mata Atlântica, serem registradas (Canale et al. 2012; Srbek-Araujo et al. 2009). Dessa forma, o risco de extinção para essas espécies pode estar relacionado a outros fatores não testados aqui, principalmente às atividades antrópicas. Isso é particularmente importante quando consideramos que mamíferos da Mata Atlântica ocupam um domínio geográfico ameaçado por alteração do habitat e atividades de caça, não permitindo que essas espécies tenham tempo de recuperar aqueles indivíduos que foram retirados do sistema, aumentando o risco de extinção populacional regional.

A suscetibilidade à extinção também se mostrou variável entre os grupos taxonômicos estudados. Como também observado por Cardillo et al. (2008), em sua análise global entre táxons de mamíferos, nenhuma variável deste estudo se mostrou como preditora geral para extinção. Segundo os autores, uma das explicações é que táxons diferem enormemente nas características ecológicas e na história de vida. Para os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica isso também é claro, pois foi verificado que os primatas e os carnívoros são os grupos que possuem mais características preditoras de extinção, porém diferem nos tipos de características.

A Mata Atlântica possui alguns dos primatas mais ameaçados do mundo (Mittermeier et al. 2012; Rylands et al. 1997) e as principais características, observadas

neste estudo, que aumentam o risco de extinção estão associadas ao tamanho do grupo e à longevidade. Primatas são animais extremamente sociais e dependem da estrutura do seu grupo para ter sucesso tanto reprodutivo quanto na sobrevivência do indivíduo e do grupo. Por exemplo, em cercopitecídeos, o risco de predação diminui quando os grupos de primatas são maiores e a composição sexual do grupo é afetada quando sofrem interferência de ameaças externas em longo prazo, aumentando o número de machos (Hill & Lee 1998). Para os muriquis-do-norte (*B. hypoxanthus*), foi observado que a persistência dos grupos é caracterizada pela manutenção, integridade e coesão dos próprios grupos (Strier & Mendes 2012).

Entre os carnívoros, observamos que o risco de extinção não está diretamente relacionado com às características reprodutivas das espécies, mas com as variáveis que representam seus requerimentos ecológicos e espaciais, como a massa corporal, a área de vida e a área de extensão da distribuição geográfica. Ao contrário do esperado, verificamos que quanto maior a área de distribuição, maior o risco de extinção. Essa relação é diferente das análises feitas em outros estudos, que indicaram que tanto em mamíferos em geral quanto para alguns grupos taxonômicos, como marsupiais, quirópteros, primatas e, ainda, carnívoros, as espécies com menores áreas geográficas estão mais propensas à extinção (Cardillo et al. 2008; Cardillo et al. 2004; Davidson et al. 2009; Fritz et al. 2009). Cerca de metade das espécies de grande porte se distribuem por toda a Mata Atlântica e estão ameaçadas de extinção, o que influenciou no resultado. Os resultados indicam que o risco à extinção dos carnívoros nessa região pode ser mais afetada por fatores externos, como a caça e a degradação do habitat, pois várias dessas espécies já foram perseguidas por sua pele (e.g. ariranha e felinos em geral), por possíveis ameaças ou prejuízos econômicos (como a onça-pintada e suçuarana) ou ainda por necessitar de grandes áreas adequadas para sobreviver (e.g. onça-pintada, ariranha, cachorro-vinagre).

A densidade populacional humana não foi identificada como preditora do risco de extinção nas análises de regressão logística. Estudos anteriores similares a este, indicaram que a densidade populacional humana não teve efeito no aumento da vulnerabilidade à extinção de mamíferos (Isaac & Cowlishaw 2004). Entretanto, utilizando análises espaciais e filogenéticas, Fritz et al. (2009) indicaram que fatores

antrópicos históricos (como a intensidade do uso da terra representado por dados sobre agricultura) foram altamente correlacionados com o risco de extinção de mamíferos de grande porte. Dessa forma, recorreremos aos resultados das análises espaciais no padrão de extinção para responder essas perguntas no próximo tópico.

Assim como outros estudos que discutiram a avaliação do risco de extinção de espécies sob o efeito da escala espacial, como na Ásia, Austrália e no Brasil (Cardillo & Bromham 2001; Chisholm & Taylor 2007; Fritz et al. 2009; Liow et al. 2009) e ainda sob o efeito de grupos menores de espécies (Cardillo et al. 2005; Cardillo et al. 2004; Forero-Medina et al. 2009), este estudo demonstrou que, sob uma perspectiva regional, os mamíferos de grande porte da Mata Atlântica possuem pelo menos seis características preditoras do risco de extinção: massa, tempo de gestação, número de ninhada por ano, maturidade sexual, idade de desmame e área de vida. Uma vez que a vulnerabilidade, em grandes mamíferos, está associada a outras características intrínsecas ou extrínsecas, o risco pode também ser alterado quando visto sob escalas diferentes. Por exemplo, Fritz et al. (2009) observaram que os mamíferos dos trópicos são mais suscetíveis à extinção que em outras partes do mundo, isso porque nessas regiões existem mais espécies ameaçadas e uma alta proporção de mamíferos de grande porte. Apesar das análises regionais do risco de extinção sofrerem influência do tamanho restrito das amostras (e.g., número de espécies) (Collen et al. 2006) elas ainda são consideradas importantes, pois estudos regionais conseguem indicar as lacunas entre os estudos globais e os estudos locais mais direcionados (Collen et al. 2006).

## **Determinantes espaciais de extinção**

### ***Padrões espaciais***

As duas principais variáveis ditas como responsáveis pela extinção das espécies em tempos atuais, a fragmentação do habitat e a influência das atividades humanas, representada aqui pela densidade populacional humana, não estão diretamente relacionadas. A fragmentação, apesar de ter sido causada pela ação antrópica, não está associada à densidade demográfica humana, mas, possivelmente, aos tipos de

atividades antrópicas exercidas. A análise quantílica mostrou que existem áreas onde a densidade de mata pode ser menor, tanto em regiões com alta ou baixa densidade demográfica. A fragmentação em maior grau em áreas com baixa densidade populacional pode estar associada a regiões do interior, onde grandes desmatamentos ocorreram para abrir espaço para a agricultura ou criação de gado. Nas áreas rurais, a densidade populacional é baixa, sem grandes aglomerados urbanos (IBGE 2011), mas as atividades agrícolas, permitiram que grandes extensões de florestas pudessem ser retiradas.

Por outro lado, a análise mostrou que a maior porção de áreas com grandes densidades de matas estão presentes em regiões com baixa densidade demográfica. São nessas porções que, possivelmente, são encontradas as matas mais conservadas da Mata Atlântica Oriental, como observado por Silva et al. (2007). As mais altas densidades de matas estão localizadas, especialmente, nas regiões de montanhas no Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e sul da Bahia (Figura 5). No nordeste, ainda pode-se observar a presença de média a baixa densidade de mata, porém não de altas densidades.

### ***Padrões espaço-temporal para mamíferos de grande porte***

A presença de registros de ocorrência antigos para uma área e a falta de registros recentes não significa que populações de mamíferos se encontram ausentes ou extintas atualmente, mas trazem, associadas com essas informações, indícios de que as espécies podem estar se tornando menos abundantes, caminhando para uma situação de raridade. A partir de dados como esses, o padrão espacial de ocorrência das espécies pode ser acessado intuitivamente, sem análises refinadas, utilizando apenas o conhecimento da ocorrência das espécies e informações sobre o habitat disponível (Harris et al. 2005).

O padrão espacial da fragmentação e a densidade populacional humana na Mata Atlântica Oriental podem influenciar o padrão de ocorrência dos mamíferos de grande porte. Entretanto, nossas previsões de que a ocorrência atual dos grandes mamíferos está associada à alta densidade de fragmentos de matas e à baixa densidade populacional humana, foram, apenas, parcialmente suportadas. Esperava-se que a alta densidade de fragmentos de florestas influenciaria positivamente a presença dos

mamíferos de grande porte, mas apenas para uma espécie generalista (*Cerdocyon thous*) os pontos antigos e atuais de ocorrências foram significativamente diferentes para a cobertura florestal e, para outras cinco espécies, houve diferenças com relação à densidade populacional humana.

Encontramos diferenças entre os registros antigos e recentes para *Cerdocyon thous*, com relação à densidade de mata, e para os tatus, *Cabassous tatouay* e *Euphractus sexcinctus*, em relação à densidade populacional humana. Isso significa que os registros recentes dessas espécies foram encontrados em áreas com maior densidade de mata (para o cachorro-do-mato) e em áreas com menor densidade populacional humana (tanto para o cachorro-do-mato quanto para as espécies de tatus). Apesar desse resultado, essas espécies não são consideradas ameaçadas de extinção e é possível que elas sejam comuns na Mata Atlântica Oriental com populações estáveis (Abba & Superina 2010; Courtenay & Maffei 2008; Medri & Superina 2010) e que não estão sofrendo ainda com a pressão da presença humana.

Em relação aos resultados estatísticos que não apresentaram significância em relação à densidade de mata e à densidade demográfica humana, podem ter sido mascarados por outros fatores, tanto amostrais quanto do padrão da paisagem. Por exemplo, apesar das populações de muriquis (*Brachyteles arachnoides* e *Brachyteles hypoxanthus*) estarem ameaçadas devido à fragmentação do habitat e ao isolamento (Jerusalinsky et al. 2011; Machado et al. 2008; Machado et al. 2005), os testes não paramétricos não detectaram a diferença entre as áreas de ocorrência dos registros antigos e recentes, mas eles sugerem, assim como os gráficos de contorno, que a diferença pode existir. Segundo Aguirre (1971), o principal habitat do muriqui ocorre nas matas das regiões serranas entre as altitudes de 600 a 1.800 m, onde a maioria dos registros históricos dessas duas espécies foi relatada. Entre os vales e montanhas dessas regiões também se sustentaram as florestas mais bem conservadas dentro da distribuição desses dois primatas. Dessa forma, é possível que os dados de densidades de fragmentos onde os muriquis foram registrados, tanto no passado quanto em tempos recentes, não apresentaram variações suficientes, uma vez que ainda existe alta densidade de mata nessas áreas. Entretanto, muitas áreas com registros antigos estiveram localizadas onde atualmente a HPD é alta e suas populações remanescentes

estão localizadas, principalmente em áreas com baixa densidade de população humana. Tal fato indica que as atividades antrópicas podem ter sido mais influentes no desaparecimento de populações de miqui, principalmente devido às atividades de caça, apontadas como a principal ameaça para esses primatas nos passado (Aguirre 1971).

Outro exemplo é do primata *Alouatta belzebul*, que possui distribuição histórica no nordeste brasileiro entre os estados do Rio Grande do Norte e Sergipe, uma das regiões mais desmatadas nos primeiros 300 anos de colonização do território brasileiro pelos europeus (Ranta et al. 1998). A maioria dos registros para essa espécie foram feitos a partir do século XX, muito depois da grande perda de habitat ter ocorrido. Dessa forma, em áreas onde hoje a espécie está ausente podem ter ocorrido extinções locais históricas. Assim, apesar de existir uma tendência das populações atuais estarem localizadas em áreas de maior densidade de mata, a variação dos valores das médias de densidades entre as áreas não foi suficiente para indicar essa diferença.

Para outras espécies arborícolas, os gráficos de contorno indicaram uma tendência de que esses mamíferos são encontrados atualmente em áreas de alta densidade de mata. Espécies arborícolas com distribuição restrita, como *Sapajus xanthosternos*, podem estar perdendo populações rapidamente devido à degradação ou fragmentação dos seus habitats (Kierulff et al. 2004). O fato de serem arborícolas e dependerem diretamente das florestas, aumenta o risco dessas espécies se tornarem vulneráveis à perda de habitat, contribuindo com a possível perda de populações em áreas com menos densidade de mata. No entanto, a fragmentação também é vista como uma facilitadora de ameaças indiretas para esses mamíferos, pois aumenta a incidência da caça, doenças e predação (Chiarello 1999, 2000a; Chiarello 2000b; Galetti et al. 2009).

Entre os ungulados, estudos na Mata Atlântica têm demonstrado que a anta está perdendo grande parte de sua área de ocorrência e que algumas extinções regionais na Bahia e no Espírito Santo já ocorreram (Canale et al. 2012; Flesher & Gatti 2010; Keuroghlian et al. 2012; Medici et al. 2012). Nossas análises sugerem que a ocorrência recente dessa espécie é influenciada tanto pela fragmentação quanto pela presença de populações humanas (gráfico de contorno), principalmente desta última (teste não

paramétrico). Isso porque a anta é um dos mais importantes mamíferos com características cinegéticas da Mata Atlântica, e foi extremamente caçada no passado e ainda perseguida no presente, mesmo em unidades de conservação (Medici et al. 2012; Moreira, D.O, comm.pess.).

Para *Panthera onca*, os registros recentes estão concentrados em regiões onde a densidade populacional humana é menor, como mostrado no teste não paramétrico e no gráfico de contorno, indo ao encontro de resultados encontrados em estudos de menores escalas (De Angelo et al. 2011). A onça-pintada é perseguida por ser vista como uma ameaça para os animais domésticos (Conforti & Azevedo 2003). A presença de fragmentos também se mostrou influente na ocorrência da espécie na Mata Atlântica Oriental, como mostrado no gráfico de contorno, sendo rara a presença da espécie em áreas com baixa densidade de mata.

Não foi possível avaliar os resultados para *Myrmecophaga tridactyla*, *Speothos venaticus*, *Pteronura brasiliensis* e *Priodontes maximus*, pois o número amostral, principalmente em relação aos registros recentes, foi muito pequeno para testar a influência da KDE e da HPD na ocorrência dessas espécies. Esses mamíferos atualmente não ocorrem em áreas da Mata Atlântica Oriental, ou são extremamente raras nessa região. Por isso, essas espécies são consideradas os principais exemplos de extinção regional neste estudo. Sabe-se pouco se historicamente elas possuíam uma área de ocupação restrita ou se sofreram uma drástica redução de populações devido à degradação do habitat ou influência das atividades humanas. Além disso, por exemplo, muitos dos registros recentes disponíveis para o tatu-canastra localizam-se nas mesmas áreas onde os registros antigos foram feitos, não havendo variação dos valores das variáveis KDE e HPD, o que pode significar que as localidades de ocorrência recente da espécie são os seus últimos refúgios na Mata Atlântica Oriental (Srbek-Araujo et al. 2009).

No geral, observamos que para os 29 mamíferos estudados, existem diferenças para poucas espécies entre as ocorrências antigas e recentes na Mata Atlântica Oriental. Estamos cientes que podem existir alguns fatores que mascaram as análises, como o pequeno tamanho da amostra para algumas espécies e a falta de replicação para algumas áreas. Também é provável que muitas populações de mamíferos possam



habitar áreas de maior densidade de mata ou de menor densidade populacional humana, mas que ainda não foram detectadas nos estudos pesquisados. Nossos resultados devem ser considerados quando vistos sob um contexto de rápida mudança da paisagem devido à conversão da terra para atender o desenvolvimento econômico e, ainda à ameaça das mudanças climáticas.

Este estudo reforça as observações prévias de que mamíferos de grande porte da Mata Atlântica Oriental estão perdendo populações locais (Canale et al. 2012; Chiarello 1999; Galetti et al. 2009; Silva-Júnior & Pontes 2008). Esse padrão foi observado nas espécies com características reprodutivas lentas, como *Alouatta guariba*, *Brachyteles hypoxanthus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*, *Pteronura brasiliensis* e *Tapirus terrestris*. As áreas mais importantes com alta densidade de florestas na Mata Atlântica, como as regiões serrana do Rio de Janeiro e Espírito Santo, a do Vale do rio Doce e a do sul da Bahia, também são as que apresentam grandes atividades de caça (Chiarello 2000b; Pardini et al. 2009) (Gatti, A., comm. pess.; Fleisher, comm. pess.), porém algumas delas apresentam baixa densidade populacional humana, como áreas próximas às Reservas Biológicas de Augusto Ruschi (ES), Sooretama (ES), Córrego do Veado (ES), e aos Parques Nacionais do Descobrimento (BA), Monte Pascoal e Pau Brasil (BA) (CIESIN et al. 2005).

A situação dos mamíferos de grande porte da Mata Atlântica Oriental pode ser pessimista quando consideramos que as principais áreas de alta densidade de fragmentos se encontram em unidades de conservação. Canale et al. (2012) observaram que a persistência das espécies de mamíferos de grande porte é mais alta em unidades de conservação, mas que muitas espécies estão restritas às áreas não protegidas. Ou seja, sem a conservação apropriada do habitat, muitas das populações remanescentes de mamíferos estarão sujeitas a sobreviver em áreas menos adequadas, totalmente isoladas e sujeitas aos efeitos do aumento da população humana, da exploração das áreas para a demanda do crescimento econômico e, ainda, das mudanças climáticas.

Identificando as vulnerabilidades em uma escala regional e se existe um padrão espacial na ocorrência das espécies ao longo do tempo, podem fornecer elementos importantes para o desenvolvimento de prioridades para as espécies que precisam de

mais de atenção. Dessa forma, essas análises ajudam a entender as causas do declínio ou persistência das espécies em uma região com uma longa história de desmatamento e perturbações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abba, A. M., and M. Superina. 2010. *Cabassous tatouay*. Version 2013.1..IUCN Red List of Threatened Species. IUCN 2013. Available from [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (accessed July 2013).
- Aguirre, A. 1971. O mono *Brachyteles hypoxanthus* (E. Geoffroy). Situação atual da espécie no Brasil. Academia Brasileira de Letras, Rio de Janeiro.
- Beisiegel, B. M., J. M. B. Duarte, E. P. Medici, A. Keuroghlian, and A. L. J. Desbiez. 2012. Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados. Biodiversidade Brasileira **II**:1-2.
- Bergallo, H. G., C. F. D. Rocha, M. A. S. Alves, and M. Van Sluys 2000. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. EdUERJ, Rio de Janeiro.
- Bininda-Emonds, O. R. P., M. Cardillo, K. E. Jones, R. D. E. MacPhee, R. M. D. Beck, R. Grenyer, S. A. Price, R. A. Vos, J. L. Gittleman, and A. Purvis. 2007. The delayed rise of present-day mammals. *Nature* **446**:507-512.
- Bressan, P. M., M. C. M. Kierulff, and A. M. Sugieda 2009. Fauna ameaçada de extinção no estado de São Paulo: vertebrados. Fundação Parque Zoológico de São Paulo/ Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Bronson, F. H. 1985. Mammalian reproduction: an ecological perspective. *Biology of Reproduction* **32**:1-26.
- Cade, B. S., and B. R. Noon. 2003. A gentle introduction to quantile regression for ecologists. *Frontiers in Ecology and the Environment* **1**:412-420.
- Canale, G. R., C. A. Peres, C. E. Guidorizzi, C. A. F. Gatto, and M. C. I. Kierulff. 2012. Pervasive Defaunation of Forest Remnants in a Tropical Biodiversity Hotspot. *PloS One* **7**:e41671.
- Cardillo, M., and L. Bromham. 2001. Body size and risk of extinction in Australian mammals. *Conservation Biology* **15**:1435-1440.

- Cardillo, M., G. M. Mace, J. L. Gittleman, K. E. Jones, J. Bielby, and A. Purvis. 2008. The predictability of extinction: biological and external correlates of decline in mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **275**:1441-1448.
- Cardillo, M., G. M. Mace, K. E. Jones, J. Bielby, O. R. P. Bininda-Emonds, W. Sechrest, C. D. Orme, and A. Purvis. 2005. Multiple Causes of High Extinction Risk in Large Mammal Species. *Science* **309**:1239-1241.
- Cardillo, M., A. Purvis, W. Secherest, J. L. Gittleman, J. Bielby, and G. M. Mace. 2004. Human population density and extinction risk in the world's carnivores. *PLoS Biology* **2**:909-914.
- Carnaval, A. C., M. J. Hickerson, C. F. B. Haddad, M. T. Rodrigues, and C. Moritz. 2009. Stability Predicts Genetic Diversity in the Brazilian Atlantic Forest Hotspot. *Science* **323**:785-789.
- Ceballos, G., and P. R. Ehrlich. 2002. Mammal Population Losses and the Extinction Crisis. *Science* **296**:904-907.
- Center for International Earth Science Information Network (CIESIN), C. University, and Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 2005. Gridded Population of the World Version 3 (GPWv3): Population Density Grids. Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC); Columbia University, Palisades, NY.
- Chiarello, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation* **89**:71-82.
- Chiarello, A. G. 2000a. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology* **14**:1649-1657.
- Chiarello, A. G. 2000b. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão (N.Sér.)* **11/12**:229-247.
- Chiarello, A. G., L. P. Costa, Y. L. R. Leite, M. Passamani, S. Siciliano, and M. Zortéa. 2007. Os mamíferos ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo in M.

- Passamani, and S. L. Mendes, editors. Espécies da fauna ameaçada de extinção do Espírito Santo. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica, Vitória.
- Chisholm, R., and R. Taylor. 2007. Null-hypothesis significance testing and the critical weight range for australian mammals. *Conservation Biology* **21**:1641-1645.
- Collen, B., E. Bykova, S. Ling, E. J. Milner-Gulland, and A. Purvis. 2006. Extinction Risk: A Comparative Analysis of Central Asian Vertebrates. *Biodiversity & Conservation* **15**:1859-1871.
- Conforti, V. A., and F. C. C. Azevedo. 2003. Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguazu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation* **111**:215-221.
- COPAM. 2010. Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna do estado de Minas Gerais. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010., Minas Gerais.
- Courtenay, O., and L. Maffei. 2008. *Cerdocyon thous*. IUCN Red List of Threatened Species Version 2013.1, IUCN. Available from [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (accessed July 2013).
- Davidson, A. D., M. J. Hamilton, A. G. Boyer, J. H. Brown, and G. Ceballos. 2009. Multiple ecological pathways to extinction in mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **106**:10702-10705.
- Davies, K. F., C. R. Margules, and J. F. Lawrence. 2004. A synergistic effect puts rare, specialized species at greater risk of extinction. *Ecology* **85**:265-271.
- De Angelo, C., A. Paviolo, and M. Di Bitetti. 2011. Differential impact of landscape transformation on pumas (*Puma concolor*) and jaguars (*Panthera onca*) in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Diversity and Distributions* **17**:422-436.
- Diniz-Filho, J. A. F. 2000. Métodos Filogenéticos Comparativos. Holos Editora.
- Diniz-Filho, J. A. F., L. M. Bini, M. Á. Rodríguez, T. F. L. V. B. Rangel, and B. A. Hawkins. 2007. Seeing the forest for the trees: partitioning ecological and phylogenetic components of Bergmann's rule in European Carnivora. *Ecography* **30**:598-608.

- Diniz-Filho, J. A. F., and J. C. Nabout. 2009. Modeling body size evolution in Felidae under alternative phylogenetic hypotheses. *Genetics and Molecular Biology* **32**:170-176.
- Diniz-Filho, J. A. F., M. Á. Rodríguez, L. M. Bini, M. Á. Olalla-Tarraga, M. Cardillo, J. C. Nabout, J. Hortal, and B. A. Hawkins. 2009. Climate history, human impacts and global body size of Carnivora (Mammalia: Eutheria) at multiple evolutionary scales. *Journal of Biogeography* **36**:2222-2236.
- Diniz-Filho, J. A. F., C. E. R. Sant'Ana, and L. M. Bini. 1998. An Eigenvector Method for Estimating Phylogenetic Inertia. *Evolution* **52**:1247-1262.
- Flesher, K., and A. Gatti. 2010. *Tapirus terrestris* in Espírito Santo, Brazil. *Tapir Conservation* **19/1**:16-23.
- Forero-Medina, G., M. V. Vieira, C. E. V. Grelle, and P. J. Almeida. 2009. Body size and extinction risk in Brazilian carnivores. *Biota Neotropica* **9**:45-49.
- Fritz, S. A., O. R. P. Beninda-Emonds, and A. Purvis. 2009. Geographical variation in predictors of mammalian extinction risk: big is bad, but only in the tropics. *Ecology Letters* **12**:538-549.
- Galetti, M., H. C. Giacomini, R. S. Bueno, C. S. S. Bernardo, R. M. Marques, R. S. Bovendorp, C. E. Steffler, P. Rubim, S. K. Gobbo, C. I. Donatti, R. A. Begotti, F. Meirelles, R. d. A. Nobre, A. G. Chiarello, and C. A. Peres. 2009. Priority areas for the conservation of Atlantic forest large mammals. *Biological Conservation* **142**:1229-1241.
- Gittleman, J. L., and S. D. Thompson. 1988. Energy Allocation in Mammalian Reproduction. *American Zoologist* **28**:863-875.
- Harris, G. M., C. N. Jenkins, and S. L. Pimm. 2005. Refining Biodiversity Conservation Priorities. *Conservation Biology* **19**:1957-1968.
- Hill, R. A., and P. C. Lee. 1998. Predation risk as an influence on group size in cercopithecoid primates: implications for social structure. *Journal of Zoology* **245**:447-456.

- Hilton-Taylor, C., C. Pollock, J. S. Chanson, S. H. M. Butchart, T. Oldfield, and V. Katariya. 2009. State of the world's species. Page 180 in J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor, and S. N. Stuart, editors. *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Holsinger, K. E. 2000. Demography and extinction in small populations in A. G. Young, and G. M. Clarke, editors. *Genetics, Demography and Viability of Fragmented Populations*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2011. *Evolução da divisão territorial do Brasil 1872-2010*. IBGE, Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), and Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2005. *Biomassas do Brasil (1:5.000.000)*. IBGE/MMA, Brasília.
- Isaac, N. J. B., and G. Cowlshaw. 2004. How species respond to multiple extinction threats. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **271**:1135–1141.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2012. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2012.2, IUCN. Available from [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (accessed April 2013).
- Jackson, D. 1993. Stopping rules in principal component analysis: a comparison of heuristic and statistical approaches. *Ecology* **74**:2204-2214.
- Jenkins, C. N., S. L. Pimm, and M. A. S. Alves. 2011. How conservation GIS leads to Rio de Janeiro, Brazil. *Natureza & Conservação* **9**:152-159.
- Jerusalinsky, L., M. Talebi, and F. R. Melo 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos muriquis. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Brasília.
- Johnson, C. N. 2002. Determinants of loss of mammal species during the Late Quaternary 'megafauna' extinctions: life history and ecology, but not body size. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **269**:2221–2227.
- Jones, K. E., J. Bielby, M. Cardillo, S. A. Fritz, J. O'Dell, C. D. L. Orme, K. Safi, W. Sechrest, E. H. Boakes, C. Carbone, C. Connolly, M. J. Cutts, J. K. Foster, R. Grenyer, M. Habib, C. A. Plaster, S. A. Price, E. A. Rigby, J. Rist, A. Teacher, O. R. P. Bininda-

- Emonds, J. L. Gittleman, G. M. Mace, A. Purvis, and W. K. Michener. 2009. PanTHERIA: a species-level database of life history, ecology, and geography of extant and recently extinct mammals. *Ecology* **90**:2648-2648.
- Keuroghlian, A., A. L. J. Desbiez, B. d. M. Beisiegel, E. P. Medici, A. Gatti, A. R. M. Pontes, C. B. Campos, C. F. Tófoli, E. A. Moraes Jr., F. C. Azevedo, G. M. Pinho, J. L. P. Cordeiro, T. d. S. Santos Júnior, A. A. Moraes, P. R. Mangini, K. Fleisher, L. F. Rodrigues, and L. B. Almeida. 2012. Avaliação do Risco de Extinção do Queixada *Tayassu pecari* Link, 1795, no Brasil Pages 84-102. Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Brasília.
- Kierulff, M. C. M., G. R. Santos, G. R. Canale, C. E. Guidorizzi, and C. Cassano. 2004. The use of camera-traps in a survey of the buff-headed capuchin monkey, *Cebus xanthosternos*. *Neotropical Primates* **12**:56-59.
- Koenker, R., and K. F. Hallock. 2001. Quantile Regression. *Journal of Economic Perspectives* **15**:143–156.
- Lande, R., S. Engen, and B. E. Saether 2003. *Stochastic Population Dynamics in Ecology and Conservation*. Oxford University Press on Demand.
- Lindstedt, S. L., and M. S. Boyce. 1985. Seasonality, fasting endurance, and body size in mammals. *American Naturalist* **125**:873–878.
- Liow, L. H., M. Fortelius, K. Lintulaakso, H. Mannila, and N. C. Stenseth. 2009. Lower extinction risk in sleep-or-hide mammals. *The American Naturalist* **173**:264-272.
- Macdonald, D. W. 2009. *The Princeton encyclopedia of mammals*. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Machado, A. B. M., G. M. Drummond, and A. P. Paglia 2008. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Ministério do Meio Ambiente/ Fundação Biodiversitas, Brasília/ Belo Horizonte.



- Machado, A. B. M., C. S. Martins, and G. M. Drummond 2005. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Incluindo as listas das espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Maddison, W. P., and D. R. Maddison. 2010. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis.
- Magalhães, J. P., and J. Costa. 2009. A database of vertebrate longevity records and their relation to other life-history traits. *Journal of Evolutionary Biology* **22**:1770-1774.
- Marques, A. A. B., C. S. Fontana, E. Vélez, G. A. Bencke, M. Schneider, and R. E. Reis 2002. Lista das espécies da fauna ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Decreto nº 41.672, de 11 junho de 2002. FZB/MCT–PUCRS/PANGEA, Porto Alegre.
- Martins, E. P., J. A. F. Diniz-Filho, and E. A. Housworth. 2002. Adaptive constraints and the phylogenetic comparative method: a computer simulation test. *Evolution* **56**:1-13.
- McKenzie, N. L., A. A. Burbidge, A. Baynes, R. N. Brereton, C. R. Dickman, G. Gordon, L. A. Gibson, P. W. Menkhorst, A. C. Robinson, M. R. Williams, and J. C. Z. Woinarski. 2007. Analysis of factors implicated in the recent decline of Australia's mammal fauna. *Journal of Biogeography* **34**:597-611.
- McKinney, M. L. 1997. Extinction vulnerability and selectivity: combining ecological and paleontological views. *Annual Review of Ecology and Systematics* **28**:495-516.
- Medici, E. P., K. Flesher, B. M. Beisiegel, A. Keuroghlian, A. L. J. Desbiez, A. Gatti, A. R. M. Pontes, C. B. Campos, C. F. Tófoli, E. A. Moraes Jr., F. C. Azevedo, G. M. Pinho, J. L. P. Cordeiro, T. S. Santos Jr., A. A. Morais, P. R. Mangini, L. F. Rodrigues, and L. B. Almeida. 2012. Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil. Pages 103-116 in B. M. Beisiegel, J. M. B. Duarte, E. P. Medici, A. Keuroghlian, and A. L. J. Desbiez, editors. Avaliação do Estado de Conservação dos Ungulados. Instituto Chico Mendes.

- Medri, I. M., and M. Superina. 2010. *Euphractus sexcinctus*. IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. IUCN.
- Mikich, S. B., and R. S. Bérnils. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.
- Mittermeier, R. A., C. Schwitzer, A. B. Rylands, L. A. Taylor, F. Chiozza, E. A. Williamson, and J. Wallis. 2012. Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2012-2014. Page 40. IUCN/SSC Primate Specialist Group (PSG), International Primatological Society (IPS), Conservation International (CI), and Bristol Conservation and Science Foundation, Bristol, UK.
- Monte-Luna, P., and D. Lluch-Belda. 2003. Vulnerability and body size: tetrapods versus fish. *Population Ecology* **45**:257-262.
- Morrison, J. C., W. Sechrest, E. Dinerstein, D. S. Wilcove, and J. F. Lamoreux. 2007. Persistence of Large Mammal Faunas as Indicators of Global Human Impacts. *Journal of Mammalogy* **88**:1363-1380.
- Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey. 2013. The Animal Diversity Web (online). Available from <http://animaldiversity.org> (accessed May 2013).
- O'Brien, S. H., A. Webb, M. J. Brewer, and J. B. Reid. 2012. Use of kernel density estimation and maximum curvature to set Marine Protected Area boundaries: Identifying a Special Protection Area for wintering red-throated divers in the UK. *Biological Conservation* **156**:15-21.
- Oli, M. K., and F. S. Dobson. 2003. The relative importance of life-history variables to population growth rate in mammals: Cole's prediction revisited. *The American Naturalist* **161**:422-440.
- Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, and K. R. Kassem. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* **51**:933-938.

- Paglia, A. P., G. A. B. Fonseca, A. B. Rylands, G. Herrmann, L. M. d. S. Aguiar, A. G. Chiarello, Y. L. R. Leite, L. P. Costa, S. Siciliano, M. C. Kierulff, S. L. Mendes, V. d. C. Tavares, R. A. Mittermeier, and J. L. Patton 2012. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. 2<sup>nd</sup> edition. Conservation International, Arlington, VA.
- Pardini, R., D. Faria, G. M. Accacio, R. R. Laps, E. Mariano-Neto, M. L. B. Paciencia, M. Dixo, and J. Baumgarten. 2009. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. *Biological Conservation* **142**:1178–1190.
- Patterson, B. D., G. Ceballos, W. Sechrest, M. F. Tognelli, T. Brooks, L. Luna, P. Ortega, I. Salazar, and B. E. Young. 2007. Digital Distribution Maps of the Mammals of the Western Hemisphere, version 3.0. NatureServe, Arlington, Virginia, USA.
- Pimm, S. L., H. L. Jones, and J. Diamond. 1988. On the Risk of Extinction. *The American Naturalist* **132**:757-785.
- Pimm, S. L., and P. Raven. 2000. Biodiversity: Extinction by numbers. *Nature* **403**:843-845.
- Polishchuk, L. V. 2002. Ecology: conservation priorities for Russian mammals. *Science* **297**:1123.
- Price, S. A., and J. L. Gittleman. 2007. Hunting to extinction: biology and regional economy influence extinction risk and the impact of hunting in artiodactyls. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **274**:1845-1851.
- Purvis, A. 2008. Phylogenetic Approaches to the Study of Extinction. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* **39**:301-319.
- Purvis, A., J. L. Gittleman, G. Cowlshaw, and G. M. Mace. 2000. Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **267**:1947-1952.
- Ranta, P., T. O. M. Blom, J. Niemela, E. Joensuu, and M. Siitonen. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity & Conservation* **7**:385-403.

- Rylands, A. B., R. A. Mittermeier, and E. Rodríguez-Luna. 1997. Conservation of neotropical primates: threatened species and an analysis of primate diversity by country and region. *Folia Primatologica* **68**:134-160.
- Silva-Júnior, A. P., and A. R. M. Pontes. 2008. The effect of a mega-fragmentation process on large mammal assemblages in the highly-threatened Pernambuco Endemism Centre, north-eastern Brazil. *Biodiversity and Conservation* **17**:1455-1464.
- Silva, W. G., J. P. Metzger, S. Simões, and C. Simonetti. 2007. Relief influence on the spatial distribution of the Atlantic Forest cover on the Ibiúna Plateau, SP. *Brazilian Journal of Biology* **67**:403-411.
- Silverman, B. W. 1986. *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Density Estimation for Statistics and Data Analysis. CRC Press, Abingdon.
- Fundação SOS Mata Atlântica and INPE. 2009. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2005-2008. Page 156, São Paulo.
- Srbek-Araujo, A. C., L. M. Scoss, A. Hirsh, and A. G. Chiarello. 2009. Records of the giant-armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) in the Atlantic Forest: are Minas Gerais and Espírito Santo the last strongholds of the species? *Zoologia* **26**:461-468.
- Stork, N. E., J. A. Coddington, R. K. Colwell, R. L. Chazdon, C. W. Dick, C. A. Peres, S. Sloan, and K. Willis. 2009. Vulnerability and Resilience of Tropical Forest Species to Land-Use Change. *Conservation Biology* **23**:1438-1447.
- Strier, K., and S. Mendes. 2012. The Northern Muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*): Lessons on Behavioral Plasticity and Population Dynamics from a Critically Endangered Species. Pages 125-140 in P. M. Kappeler, and D. P. Watts, editors. *Long-Term Field Studies of Primates*. Springer Berlin Heidelberg.
- Terborgh, J., and B. Winter. 1980. Some causes of extinction. Pages 119-133 in M. E. Soulé, and B. A. Wilcox, editors. *Conservation Biology: an evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, INC, Sunderland, MA.
- Wand, M. P., and M. C. Jones 1995. *Kernel Smoothing*. Chapman & Hall/CRC, London.

Woodroffe, R., and J. R. Ginsberg. 1998. Edge Effects and the Extinction of Populations Inside Protected Areas. *Science* **280**:2126-2128.

## APÊNDICE

### Tabelas

Tabela 1. Valores das variáveis intrínsecas e extrínsecas utilizadas nas análises de regressão logística para avaliar o risco de extinção das espécies de mamíferos de grande porte da Mata Atlântica. As informações da tabela se referem à classificação de ameaça (vide texto); massa corporal do adulto em gramas; tempo de gestação em dias; área de vida em Km<sup>2</sup>; número de filhotes por ninhada; número de filhotes por ano; longevidade máxima em meses; tamanho do grupo; idade da maturidade sexual em dias; densidade populacional humana dentro da área de extensão da distribuição da espécie na Mata Atlântica em ind/km<sup>2</sup>.

Espécie	Ameaça	Massa corporal	Gestação	Área de vida	Nº de filhotes	Nº de filhotes por ano	Longevidade	Grupo	Idade da maturidade e sexual	Idade do desmame	Área de extensão	Densidade populacional humana
<i>Alouatta belzebul</i>	CR	6157.91	187.00	20.25	1.00	1.00	210.00	7.50	1460.00	365.00	36476.2	227.99
<i>Alouatta caraya</i>	VU	5576.96	185.92	9.37	1.01	1.00	243.60	6.50	1276.72	323.16	272148.01	28.76
<i>Alouatta guariba guariba</i>	CR	5188.33	180.00	0.03	1.00	0.52	210.00	5.00	1290.00	365.00	921912.14	85.18
<i>Blastocercus dichotomus</i>	CR	112518.53	272.37	2.2	0.98	1.00	164.40	1.00	365.00	150.00	589803.46	33.43
<i>Brachyteles arachnoides</i>	EN	10537.31	221.75	1.29	1.02	0.30	360.00	6.58	2876.24	734.82	86274.49	414.46
<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	CR	10400.00	216.40	3.09	1.00	0.34	360.00	6.58	2190.00	730.00	96657.43	62.76
<i>Bradypus torquatus</i>	VU	4468.42	150.00	0.03	1.00	1.00	144.00	1.00	912.50	28.28	122557.87	68.44
<i>Bradypus variegatus</i>	NC	4136.36	170.84	0.01	1.00	1.00	420.00	1.00	1642.00	39.28	997375.29	91.56
<i>Cabassous tatouay</i>	NC	5349.95	138.55	4.09	1.00	1.00	96.00	1.00	774.28	60.35	1086160.38	76.42
<i>Cabassous unicinctus</i>	NC	3987.97	138.14	1.02	1.00	1.00	96.00	1.00	778.10	60.63	149441.37	87.76
<i>Cerdocyon thous</i>	NC	5741.66	57.18	1.41	3.09	2.00	138.00	1.00	279.15	72.33	1225618.03	80.76
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	VU	23325.00	63.48	21.36	2.00	1.47	180.00	1.00	420.91	119.00	539456.02	51.97
<i>Coendou prehensilis</i>	NC	4116.20	200.74	0.14	0.98	0.90	207.60	1.83	631.20	69.54	800051.63	99.65
<i>Conepatus chinga</i>	NC	2000.00	60.00	8.45	3.50	1.75	72.00	1.00	330.00	63.00	77483.04	44.34
<i>Conepatus semistriatus</i>	NC	2400.00	60.00	0.27	3.49	1.75	108.00	1.00	300.00	90.00	64132.27	200.08
<i>Cuniculus paca</i>	NC	8172.55	116.24	0.03	1.01	1.75	192.00	1.00	335.48	82.75	1182297.66	75.92
<i>Dasyprocta azarae</i>	NC	2976.81	103.00	0.03	2.09	1.74	141.60	2.00	364.78	140.00	669801.42	40.39
<i>Dasyprocta leporina</i>	NC	3009.99	106.39	0.03	1.40	1.74	213.60	2.00	193.00	140.00	587796.03	119.37
<i>Dasyprocta</i>	NC	2900.00	112.50	0.03	1.50	1.74	195.60	2.00	325.00	140.00	226068.27	77.77

Espécie	Ameaça	Massa corporal	Gestação	Área de vida	Nº de filhotes	Nº de filhotes por ano	Longevidade	Grupo	Idade da maturidade e sexual	Idade do desmame	Área de extensão	Densidade populacional humana
<i>prymnolopha</i>												
<i>Dasyus novemcinctus</i>	NC	3949.01	134.00	0.04	3.96	1.00	180.00	1.00	511.16	136.87	1225618.03	80.76
<i>Eira barbara</i>	NC	4134.99	66.74	11.40	2.14	2.50	216.00	1.00	766.15	94.46	1162235.19	75.56
<i>Euphractus sexcinctus</i>	NC	4731.16	64.66	0.65	1.73	1.00	225.96	1.00	283.18	28.00	1225618.03	80.76
<i>Galictis cuja</i>	NC	2000.00	90.00	8.45	3.00	4.00	87.00	2.00	554.73	83.64	702300.62	91.89
<i>Galictis vittata</i>	NC	2000.00	39.00	4.20	2.00	1.00	150.00	3.58	554.73	83.64	89874.64	160.99
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	NC	48000.00	150.00	0.11	4.00	1.00	72.00	10.00	540.00	90.00	1217390.15	79.55
<i>Leopardus geoffroyi</i>	NC	3800.00	65.30	2.50	2.57	1.30	174.00	1.00	252.00	63.00	251301.43	39.5
<i>Leopardus pardalis</i>	VU	11880.00	81.99	5.08	1.66	1.00	243.60	1.00	678.64	106.18	1159757.33	75.19
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	2250.00	75.00	6.38	2.00	1.49	162.00	1.00	730.00	56.00	1223349.85	80.9
<i>Leopardus wiedii</i>	VU	3270.81	82.20	8.54	1.50	1.73	240.00	1.00	1052.28	93.40	1060301.81	77.49
<i>Lontra longicaudis</i>	VU	6554.97	56.00	13.46	3.69	1.00	178.80	1.00	589.35	52.00	936206.12	81.03
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	NC	4542.67	59.23	11.25	3.09	1.72	164.40	3.48	304.00	84.91	111142.08	47.13
<i>Lycalopex vetulus</i>	NC	4233.47	69.13	3.80	3.00	1.72	167.50	3.50	571.71	84.76	131917.21	63.32
<i>Mazama americana</i>	VU	20546.86	225.00	16.54	1.22	1.00	165.60	1.00	365.00	180.00	665834.57	44.12
<i>Mazama bororo</i>	VU	25000.00	192.96	16.09	1.34	1.24	211.66	3.33	468.38	142.36	112931.47	346.12
<i>Mazama gouazoubira</i>	NC	16633.17	219.86	16.93	1.00	1.00	144.00	2.00	719.06	135.66	1225618.03	80.76
<i>Mazama nana</i>	VU	16499.85	181.91	16.94	1.36	1.26	204.01	4.18	454.78	135.56	389542.24	42.12
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	CR	29531.83	182.74	4.00	1.00	1.00	312.00	1.00	1227.12	79.96	1224190.28	80.83
<i>Nasua nasua</i>	NC	3775.50	75.06	0.79	3.69	1.73	212.40	30.00	841.82	113.15	951804.01	83.92
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	VU	34620.40	220.38	6.16	1.00	1.00	262.80	3.50	350.76	362.93	834757.83	72.11
<i>Panthera onca</i>	CR	83943.09	102.49	52.55	1.96	1.00	276.00	1.00	1184.16	156.60	1225618.03	80.69
<i>Pecari tajacu</i>	NC	21133.69	144.88	1.37	1.56	2.00	296.40	10.00	315.68	47.25	1225618.02	80.76
<i>Potos flavus</i>	NC	2441.81	116.80	0.22	1.11	1.00	348.00	1.00	858.41	109.13	594089.21	86.45
<i>Priodontes maximus</i>	CR	40641.89	124.24	3.19	1.50	1.00	180.00	1.00	327.59	34.80	153172.23	43.66
<i>Procyon cancrivorus</i>	NC	6931.72	69.35	13.87	2.62	1.00	168.00	1.00	631.37	111.36	1225618.03	80.76
<i>Pteronura brasiliensis</i>	CR	26000.00	70.00	85.85	2.12	1.44	154.00	6.50	730.00	120.48	757190.83	80.89
				129.8								
<i>Puma concolor</i>	VU	53954.05	92.30	9	2.76	0.75	240.00	1.00	1034.61	48.46	1225585.54	80.69
<i>Puma yagouaroundi</i>	NC	6875.00	75.01	52.35	2.50	2.00	127.83	1.00	1052.28	25.50	1221093.95	80.96
<i>Sapajus flavius</i>	NC	2433.00	160.00	1.34	1.00	1.00	480.00	7.30	1290.00	270.00	38917.71	190.75

Espécie	Ameaça	Massa corporal	Gestação	Área de vida	Nº de filhotes	Nº de filhotes por ano	Longevidade	Grupo	Idade da maturidade e sexual	Idade do desmame	Área de extensão	Densidade populacional humana
<i>Sapajus nigrinus</i>	NC	2700.00	160.00	1.47	1.00	1.00	528.00	30.00	2134.73	270.00	750492.73	99.06
<i>Sapajus robustus</i>	VU	2500.00	160.00	1.34	1.00	1.00	480.00	6.58	1290.00	270.00	106987.86	21.13
<i>Sapajus xanthosternos</i>	CR	3050.00	160.00	1.34	1.00	1.00	360.00	6.58	2098.75	270.00	120178.88	58.88
<i>Speothos venaticus</i>	VU	6324.54	67.78	13.21	3.80	2.00	124.00	5.50	344.87	127.30	887032.23	82.08
<i>Tamandua tetradactyla</i>	NC	4800.00	160.00	2.72	1.00	1.00	108.00	1.00	365.00	60.46	1225618.3	80.76
<i>Tapirus terrestris</i>	EN	169496.64	395.41	0.84	1.00	1.00	420.00	1.00	862.17	277.49	1225618.03	80.69
<i>Tayassu pecari</i>	CR	31798.71	158.00	40.97	2.00	1.23	252.00	102.50	684.67	13.64	1226771.46	81.11



Tabela 2. Classificação de ameaça para as espécies de mamíferos de grande porte presente nas Listas estaduais e brasileira. Categorias de ameaças utilizadas nas análises de risco de extinção.

Espécies	RS	SC	PR	SP	ES	MG	RJ	Mata Atlântica (ungulados)	Brasil (Ungulados)	Brasil	IUCN	Classificação utilizada nas análises
<i>Alouatta belzebul</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	CR	VU	CR
<i>Alouatta caraya</i>	VU	–	EN	VU	–	–	–	–	–	NC	LC	VU
<i>Alouatta guariba</i>	VU	–	VU	–	–	CR	NT	–	–	CR	LC	CR
<i>Blastocerus dichotomus</i>	CR	–	CR	CR	–	CR	–	–	VU	VU	VU	CR
<i>Brachyteles arachnoides</i>	–	–	CR	EN	–	–	CR	–	–	EN	EN	EN
<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	–	–	–	–	CR	EN	–	–	–	CR	CR	CR
<i>Bradypus torquatus</i>	–	–	–	–	EN	–	EN	–	–	VU	VU	VU
<i>Bradypus variegatus</i>	–	–	RE	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Cabassous tatouay</i>	–	–	DD	DD	–	–	NT	–	–	DD	LC	DD
<i>Cabassous unicinctus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Cerdocyon thous</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	CR	–	EN	VU	–	VU	NT	–	–	VU	NT	VU
<i>Coendou prehensilis</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Conepatus chinga</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Conepatus semistriatus</i>	–	–	–	DD	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Cuniculus paca</i>	EN	–	EN	NT	–	–	–	–	–	NC	LC	NT
<i>Dasyprocta azarae</i>	VU	–	–	–	–	–	–	–	–	NT	DD	NT
<i>Dasyprocta leporina</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Dasyprocta prymnolopha</i>	–	–	–	–	–	VU	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Dasypus novemcinctus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Eira barbara</i>	VU	–	–	–	–	–	NT	–	–	NC	LC	NC
<i>Euphractus sexcinctus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Galictis cuja</i>	–	–	–	DD	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Galictis vittata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Leopardus geoffroyi</i>	VU	–	DD	–	–	–	–	–	–	NT	NT	NT
<i>Leopardus pardalis</i>	VU	–	VU	VU	VU	VU	VU	–	–	VU	LC	VU
<i>Leopardus tigrinus</i>	VU	–	VU	VU	VU	VU	–	–	–	VU	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	VU	–	VU	EN	VU	EN	VU	–	–	VU	NT	VU

Espécies	RS	SC	PR	SP	ES	MG	RJ	Mata Atlântica (ungulados)	Brasil (Ungulados)	Brasil	IUCN	Classificação utilizada nas análises
<i>Lontra longicaudis</i>	VU	–	VU	NT	–	VU	–	–	–	NT	DD	VU
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	–	–	DD	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Lycalopex vetulus</i>	–	–	DD	VU	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Mazama americana</i>	EN	EN	DD	VU	–	–	EN	–	DD	NC	DD	VU
<i>Mazama bororo</i>	–	–	DD	VU	–	–	–	–	VU	NC	VU	VU
<i>Mazama gouazoubira</i>	VU	–	DD	–	–	–	EN	–	LC	NC	LC	LC
<i>Mazama nana</i>	CR	VU	VU	CR	–	–	–	–	VU	VU	DD	VU
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	CR	–	CR	VU	RE	VU	RE	–	–	VU	VU	CR*
<i>Nasua nasua</i>	VU	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	CR	VU	CR	CR	–	EN	–	–	VU	NT	NT	VU
<i>Panthera onca</i>	CR	–	CR	CR	CR	CR	CR	–	–	VU	NT	CR
<i>Pecari tajacu</i>	EN	VU	VU	NT	VU	VU	VU	NT	LC	NC	LC	NT
<i>Potos flavus</i>	–	–	–	–	–	EN	NT	–	–	NC	LC	NC
<i>Priodontes maximus</i>	–	–	–	CR	CR	EN	CR	–	–	VU	VU	CR
<i>Procyon cancrivorus</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Pteronura brasiliensis</i>	RE	–	CR	CR	RE	RE	RE	–	–	VU	EN	CR*
<i>Puma concolor</i>	EN	–	VU	VU	EN	VU	VU	–	–	VU	LC	VU
<i>Puma yagouaroundi</i>	VU	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Sapajus flavius</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	CR	NC
<i>Sapajus nigrinus</i>	–	–	–	NT	VU	–	–	–	–	NT	NT	NT
<i>Sapajus robustus</i>	–	–	–	–	–	EN	–	–	–	VU	EN	VU
<i>Sapajus xanthosternos</i>	–	–	–	–	–	CR	–	–	–	CR	CR	CR
<i>Speothos venaticus</i>	–	–	CR	DD	–	CR	–	–	–	VU	NT	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	VU	–	–	–	–	–	–	–	–	NC	LC	NC
<i>Tapirus terrestris</i>	CR	EN	EN	VU	EN	EN	EN	EN	VU	NC	VU	EN
<i>Tayassu pecari</i>	CR	CR	CR	EN	EN	CR	EN	CR	VU	NC	VU	CR

## Figuras

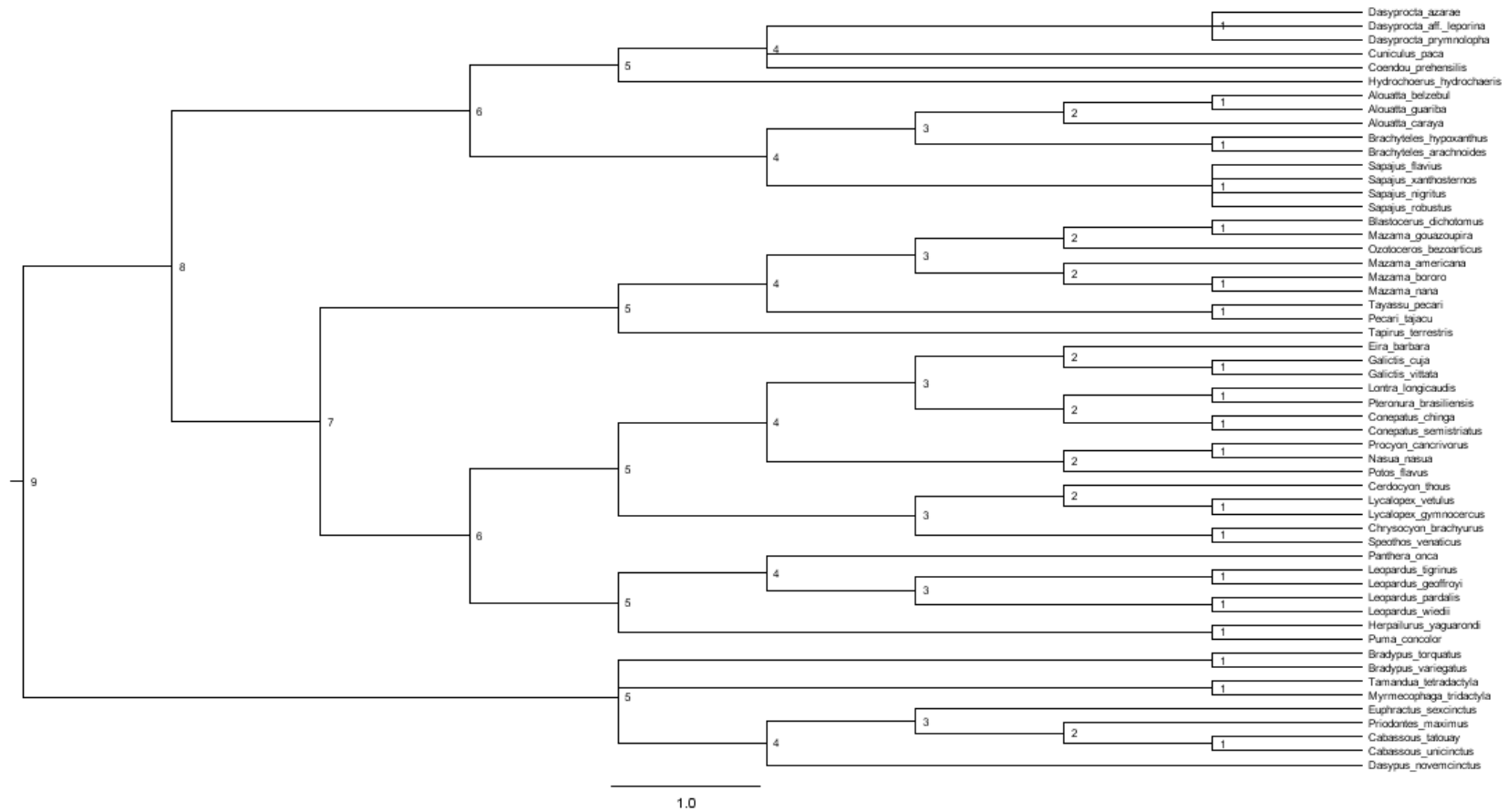


Figura 1. Filogenia utilizada para a construção da matriz filogenética utilizada na análise de regressão por autovetores filogenéticos (PVR). Filogenia construída por Price & Bininda-Emonds (2009) e adaptada para os mamíferos com mais de 2 kg que ocorrem na Mata Atlântica.

