

Mata Atlântica Legal: integrando as visões da biogeografia às políticas públicas para conservação de um hotspot de biodiversidade

Legal Atlantic Forest (Mata Atlântica Legal): integrating biogeography to public policies towards the conservation of the biodiversity hotspot

André de Almeida Cunha^a

Carla Bernadete Madureira Cruz^b

Gustavo Alberto Bouchardet da Fonseca^c

^a*Professor Adjunto do Departamento de Ecologia, pesquisador do Centro de Excelência em Turismo – CET e do Centro de Estudos do Cerrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil
End. Eletrônico: cunha.andre@gmail.com*

^b*Professora Titular do Departamento de Geografia, Coordenadora do Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
End. Eletrônico: carlamad@gmail.com*

^c*Professor Titular do Departamento de Zoologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil
End. Eletrônico: gfonseca1@thegef.org*

doi:10.18472/SustDeb.v10n3.2019.27112

Received: 10/09/2019

Accepted: 16/11/2019

ARTICLE- DOSSIER

RESUMO

A Mata Atlântica (MA) é um dos biomas mais biodiversos e ameaçados do planeta, mas a existência de dois limites oficiais (Bioma e Domínio – Lei da MA) suscita dúvidas e incertezas, com consequências para a aplicação de políticas públicas e a conservação dos remanescentes. Visando compreender a biogeografia e seus desdobramentos para a proteção da MA, foram comparadas as áreas dos dois limites, e a sobreposição com as unidades da Federação e ecorregiões que ocupam. Nossos resultados, apoiados pela literatura, indicam que o limite legal é mais abrangente e representativo da heterogeneidade e diversidade atual e evolutiva da MA, e proporciona uma base legal mais adequada para sua conservação e uso sustentável, principalmente na Região Nordeste, onde há a maior diferença entre os limites. Logo, o termo Mata Atlântica Legal deve ser amplamente difundido, visando reforçar a aplicação integral das leis que governam a proteção e uso sustentável do bioma.

Palavras-chave: Bioma. Domínio Mata Atlântica. Ecorregião. Áreas Protegidas. Remanescentes. Clima.

ABSTRACT

The Atlantic Forest (AF) is one of the most biodiverse and threatened biomes on the planet, but the existence of two official boundaries (AF Biome and Domain – AF Law) causes uncertainties, with consequences for public policies and the conservation of remnants. In order to understand the biogeography and its influence for protection of the AF, the areas of the two boundaries and the overlap with states and ecoregions they occupy were compared. Our results, supported by the literature, indicate that the Legal boundary is broader and more representative of AF's current and evolutionary heterogeneity and diversity, and provides a more adequate legal basis for its conservation and sustainable use, especially in the northeast region, where the biggest difference between both limits were encountered. Thus, the term Legal Atlantic Forest should be increasingly used, in order to reinforce the full application of laws governing the protection and sustainable use of the biome.

Keywords: Biome. Atlantic Forest Dominion. Ecoregion. Protected areas. Remnants. Climate.

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é conhecida como uma das regiões com maior riqueza e endemismo de espécies, assim como uma das mais ameaçadas do planeta, um *hotspot de biodiversidade* (MITTERMEIER et al., 2004; MYERS et al., 2000). A conservação dos escassos remanescentes depende do engajamento de diferentes setores da sociedade, além de políticas públicas eficazes (CUNHA; GUEDES, 2013; REZENDE et al., 2018). O termo Mata Atlântica é amplamente utilizado e aceito, mas seu significado científico ainda necessita ser melhor compreendido (CÂMARA, 2003). A biota de uma dada região é o resultado da sobreposição de espécies com diferentes histórias evolutivas (BROWN, 2004). A rica biodiversidade da Mata Atlântica é resultado de uma complexa história biogeográfica, influenciada por processos, como as glaciações do pleistoceno, os refúgios montanos e gradientes ecológicos (LARA et al., 2005), em constante interação com os biomas ao redor. Esse contexto dificulta a definição de limites biogeográficos e geopolíticos precisos.

Existem dois limites oficiais para a Mata Atlântica brasileira: o *Bioma* Mata Atlântica (BRASIL, 2004a) e a área de aplicação da Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2008), conhecido também como *Domínio* da Mata Atlântica. Ambos os limites foram elaborados com apoio de dezenas de pesquisadores e gestores, buscando um entendimento biogeográfico e uma base para a aplicação de políticas públicas.

Historicamente, diversos autores propuseram divisões para as fitofisionomias ou complexos ecológicos do Brasil, mas poucos citaram a expressão Mata Atlântica (IBGE, 2012) no sentido como atualmente é adotada (Quadro 1). Ab'Saber, por exemplo, em 1965, sugeriu dois "domínios morfoclimáticos", além de uma extensa "faixa de contato e transição bastante variada e complexa", entre as Florestas Atlânticas e de Araucárias com o Cerrado e a Caatinga (Quadro 1) (AB'SABER, 2003). No recente enfoque de ecorregiões (OLSON et al., 2001), em escala mais fina, a Mata Atlântica abrange 12 ecorregiões, além de porções da Caatinga, Cerrado e Savanas Uruguaias (Figura 1, Quadro 1).

Posteriormente, com base em endemismos de vertebrados, foi proposto o agrupamento e subdivisão destas em oito biorregiões (SILVA; CASTELETTI, 2003) no Domínio Mata Atlântica (BRASIL, 2008). O debate sobre a composição da biota, os padrões fitofisionômicos, biogeográficos, e os processos evolutivos da Mata Atlântica são extremamente instigantes. No entanto, considerando o avançado estado de perda de hábitat e da biodiversidade, são urgentes políticas públicas e ações, contínuas e coerentes, para buscar a preservação e recuperação dos remanescentes deste *hotspot*.

Quadro 1 | Classificações das sub-regiões da Mata Atlântica brasileira propostas no século XX.

<i>Domínios Morfoclimáticos Brasileiros</i>	<i>As Florestas da América do Sul</i>	<i>Tratado de Fitogeografia do Brasil</i>	<i>Ecorregiões</i>
Ab'Saber (1965)	Hueck (1972)	Rizzini (1979)	Olson et al. (2001)
Áreas Mamelonares Florestadas, ou Domínio Tropical-Atlântico	Mata pluvial costeira do Brasil	Floresta Atlântica	Floresta Costeira da Bahia
			Floresta do Interior da Bahia
			Floresta Costeira de Pernambuco
	Floresta do Interior de Pernambuco		
	Região das matas subtropicais do leste e do sul do Brasil		Floresta Costeira da Serra do Mar
			Floresta Atlântica do Alto Paraná
Planaltos subtropicais com araucárias	Região das matas de araucária do Sul do Brasil	Pinheiral	Floresta Úmida de Araucária
	Região costeira do Brasil	Restingas	Restinga da Costa Atlântica
		Mangues Sul-Atlânticos	
Faixas de transição não diferenciadas			Floresta Seca Atlântica
			Floresta Úmida dos Enclaves da Caatinga
			Campos Rupestres de Savana Montana

Fonte: Elaboração dos autores.

Atualmente, entre 12% e 16% do território total do Domínio Mata Atlântica (RIBEIRO et al., 2009), ou, dependendo do estudo, de 22% a 28% do Bioma Mata Atlântica (CRUZ; VICENS, 2007; REZENDE et al., 2018), apresenta remanescentes semelhantes à cobertura original ou histórica, da época da pré-colonização europeia. Apesar de extremamente fragmentados e degradados (RIBEIRO et al., 2009), ainda suportam elevada riqueza de espécies (FONSECA et al., 2009; PARDINI et al., 2009; VIEIRA et al., 2009).

As unidades de conservação cobrem cerca de 10% do bioma, mas menos de 2,6% sob proteção integral (CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2019), e as populações de grandes vertebrados já não são viáveis na maioria das paisagens (GALETTI et al., 2009), com diversas extinções locais já registradas (CANALE et al., 2012; CUNHA, 2004). Caso a paisagem não seja manejada de uma forma adequada e eficaz (METZGER et al., 2009), o débito de extinção não tardará em mostrar seus efeitos, levando à perda de diversas espécies (BROOKS et al., 2002). Logo, a tomada de decisão e a conservação da natureza, na prática, necessitam de definições pragmáticas, incluindo a delimitação geográfica para a aplicação das políticas públicas.

Visando compreender a biogeografia para basear políticas públicas coerentes, foram comparados os dois limites geopolíticos estabelecidos para a Mata Atlântica (Bioma vs Domínio) e as áreas divergentes entre eles. Foram analisadas: (1) a abrangência geográfica e a sobreposição dos dois limites da Mata Atlântica com as ecorregiões (OLSON et al., 2001), e com estados (UF) e regiões do País (Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste); e (2) a composição e as relações biogeográficas da biota nas áreas de divergência entre os dois limites. Por fim, foram considerados sobre os desdobramentos para a tomada de decisão, políticas públicas e para a conservação na prática dos remanescentes da Mata Atlântica.

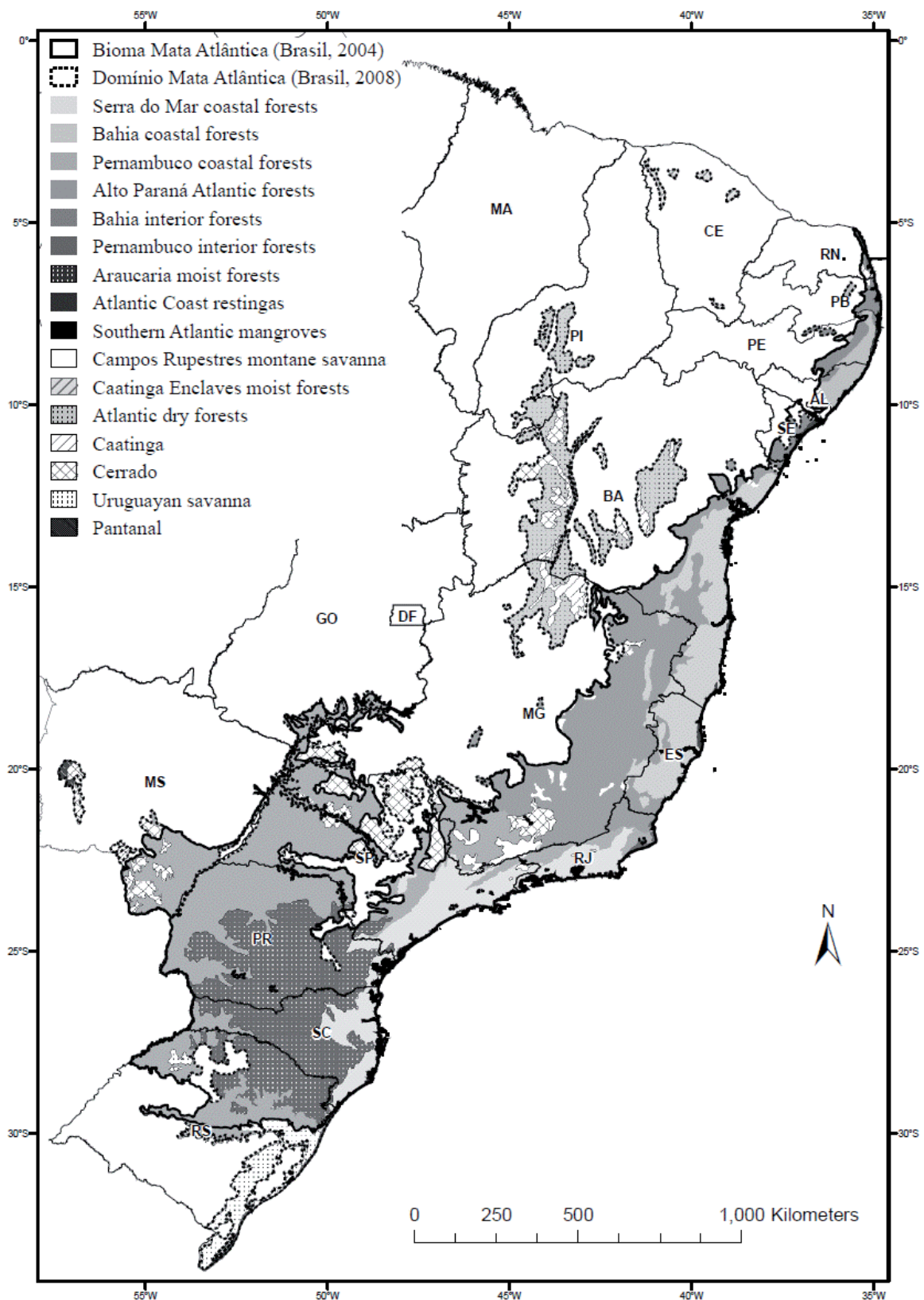


Figura 1 | Limites da Mata Atlântica no território brasileiro. A linha tracejada representa o Domínio da Mata Atlântica, ou Mata Atlântica Legal (BRASIL, 2008), e a linha contínua delimita o Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2004b). Os tons de cinza representam as ecorregiões abrangidas, com a denominação original em inglês (OLSON et al., 2001).

Fonte: Elaboração dos autores.

2 MÉTODOS

A abrangência geográfica e as áreas divergentes entre os limites do Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2004a) e do Mapa da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2008), conhecido também como Domínio Mata Atlântica, foram analisadas em sistemas de informações geográficas. Ambos os limites foram elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE a partir do Mapa de Vegetação do Brasil (BRASIL, 1993, 2004b).

A diferença entre esses dois limites é que englobam diferentes porções de florestas decíduas e semidecíduas do centro e do Nordeste do Brasil (Figura 1). Isso é justificado com base na composição e biogeografia de algumas espécies, frequentemente aves e mamíferos (SILVA; CATELETTI, 2003). Os polígonos (*shape-files*) desses limites foram superpostos aos polígonos das ecorregiões (OLSON et al., 2001), e das unidades federativas (estados – UF) e Regiões (Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul) do Brasil, utilizando a ferramenta *intersect* do programa ArcGIS 9.0, e padronizados para o sistema de projeção (latitude e longitude) e o *sistema geodésico* (SIRGAS, 2000). As áreas resultantes foram calculadas com a projeção “equivalente de Albers” (ORMSBY et al., 2004). Foram contabilizadas (i) a área absoluta (km²) das ecorregiões e dos estados (UF) abrangidos para cada um dos dois limites propostos para a Mata Atlântica, *Domínio* e *Bioma*, (ii) o percentual da área de cada UF e de cada ecorregião ocupado por cada um dos limites da Mata Atlântica, e (iii) o quanto essa área representa da área total do *Domínio* e do *Bioma* Mata Atlântica (Tabelas 1 e 2).

Para subsidiar as considerações biogeográficas sobre a composição da biota nas áreas da Mata Atlântica divergentes entre o limite do *Domínio*, ou área legal da Mata Atlântica, e o *Bioma* foram consultadas referências bibliográficas já publicadas sobre o tema. A maioria é de inventários pontuais de vertebrados, mas também revisões de inventários de plantas lenhosas, além de alguns poucos trabalhos para outros táxons (veja a discussão). Esses inventários são de táxons particulares, com delineamentos amostrais, técnicas de coleta e esforços de captura diferentes. Assim, optamos por analisar a composição da biota nas áreas divergentes entre os dois limites e suas relações com os biomas circundantes, baseados na argumentação dos autores desses inventários. A classificação das espécies quanto à distribuição geográfica, como endêmicas, seguiu exclusivamente aquela utilizada nos estudos consultados, mesmo quando não foi explicitada a definição de Mata Atlântica, ou de endemismo, assumida por cada um deles.

Dessa forma, comparamos a abrangência dos dois limites propostos para a Mata Atlântica brasileira, *Domínio* (BRASIL, 2008) vs. *Bioma* (BRASIL, 2004a), considerando a composição da biota e a biogeografia, e tecemos considerações sobre as implicações para a conservação dos remanescentes da cobertura histórica da vegetação, quando considerados esses dois limites distintos.

3 RESULTADOS

Os limites do *Bioma* e do *Domínio* Mata Atlântica se sobrepõem na maior parte de suas extensões (Figura 1). Entretanto, a área da Lei da Mata Atlântica (*Domínio*) (BRASIL, 2008) é 235 mil km², cerca de 25% maior do que a área ocupada pelo Bioma (BRASIL, 2004a). Desta diferença, 118 mil km² (50%) estão na Região Nordeste, 80 mil km² (34%) na Região Sudeste, 30 mil km² (13%) no Sul do Brasil, e oito mil km² (3%) em Mato Grosso do Sul (MS), na Região Centro-Oeste (Figura 1, Tabela 1). O *Domínio* abrange todos os estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste (exceto Maranhão), além de MS e Goiás, na Região Centro-Oeste. O *Bioma* abrange os mesmos estados, exceto Ceará e Piauí, no Nordeste (Figuras 1 e 2).

Tabela 1 | Extensão da Mata Atlântica nas unidades federativas – UF, ou estados, do Brasil, de acordo com os limites da Mata Atlântica Legal (Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica, ou Domínio) (BRASIL, 2008) e do Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2004a).

REGIÃO	UF	Mata Atlântica Legal (BRASIL, 2008) ¶	Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2004a)¶	Diferença (MA Legal – Bioma)
Nordeste	PI	22.822 (1,7/9,1)	-	22.822
	CE	4.845 (0,4/3,3)	-	4.845
	RN	3.271 (0,2/6,2)	2.848 (0,3/5,4)	423
	PB	6.697 (0,5/11,9)	5.058 (0,4/9,0)	1.639
	PE	17.713 (1,3/18,0)	17.093 (1,5/18,0)	620
	AL	14.410 (1,1/51,9)	14.707 (1,3/52,9)	-297
	SE	7.856 (0,6/35,9)	11.796 (1,1/53,9)	-3.940
	BA	203.176 (15,1/36,0)	111.077 (10,0/19,7)	92.099
	Total NE*	280.791 (20,8/23,0)	162.578 (14,6/13,3)	118.213
Centro-Oeste	GO	10.649 (0,8/3,1)	10.513 (0,9/3,1)	136
	MS	57.910 (4,3/16,2)	50.397 (4,5/14,1)	7.513
	Total CO*	68.559 (5,1/9,8)	60.910 (5,5/8,7)	7.649
Sudeste	MG	287.329 (21,3/49,0)	241.718 (21,7/41,2)	45.611
	ES	46.030 (3,4/99,9)	45.945 (4,1/99,7)	85
	RJ	43.550 (3,4/99,9)	43.626 (3,9/99,8)	-76
	SP	201.352 (14,9/81,1)	166.889 (15,0/67,2)	34.463
	Total SE	578.261 (42,9/62,5)	498.178 (44,7/53,8)	80.083
Sul	PR	193.555 (14,3/97,1)	194.386 (17,4/97,5)	-831
	SC	95.227 (7,1/99,9)	94.674 (8,5/99,2)	553
	RS	132.662 (9,8/47,1)	102.931 (9,2/36,5)	29.731
	Total Sul	421.443 (31,2/73,1)	391.991 (35,2/68,0)	29.452
	Total	1.349.055	1.113.657	235.398

Os números indicam a área absoluta (km²) da Mata Atlântica em cada UF, e entre parênteses constam (i) a porcentagem da Mata Atlântica encontrada na UF/ e (ii) a porcentagem da UF dentro da Mata Atlântica. *Os valores totais para o Nordeste e Centro-Oeste contabilizam apenas a área das UF listadas.

Fonte: Elaboração dos autores.

Em ambos os limites, a maior fração da Mata Atlântica está na Região Sudeste, 43% vs. 45% da área total do Domínio e do Bioma, respectivamente, seguida da Região Sul 31% vs. 35%, Nordeste 21% vs. 15%,

e no Centro-Oeste 5,1% vs. 5,5%. Os estados de Minas Gerais (MG), Paraná (PR), São Paulo (SP), Bahia (BA), Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC), Mato Grosso do Sul (MS), Espírito Santo (ES) e Rio de Janeiro (RJ) abrangem as maiores áreas absolutas, tanto no *Domínio* quanto no *Bioma* (Tabela 1).

Alguns estados estão totalmente inseridos na Mata Atlântica, considerando ambos os limites, como ES, RJ, SC e PR. Entre 1/3 e 2/3 dos estados de SP, MG, RS, Sergipe (SE) e Alagoas (AL) estão na Mata Atlântica (Tabela 1). Sobretudo, a área abrangida pelos dois limites difere notadamente nos estados de SE, BA, SP e RS, há diferenças menos expressivas em MG, Paraíba (PB) e MS. A Mata Atlântica do Piauí e Ceará é reconhecida somente pelo limite da lei (*Domínio*), mas não pelo *Bioma* (Tabela 1, Figuras 1 e 2).

O limite do *Domínio* engloba mais de 99% da área do limite do *Bioma* (BRASIL, 2004a), e vai além, abrangendo as florestas secas do São Francisco (MG, BA e PI); a região da Chapada Diamantina (BA); os Brejos Nordestinos (PI, CE, RN, PB e PE); a Serra da Bodoquena (MS); e parte das Savanas Uruguaias e florestas do RS, além de áreas do Cerrado, em SP e MG. O limite do *Bioma* inclui, além do *Domínio*, áreas de SE, AL, PB e RN, e pequenas porções de MG e SP, não incluídas no limite do *Domínio* (Figuras 1 e 2), embora isso represente apenas 1% da área do *Bioma*.

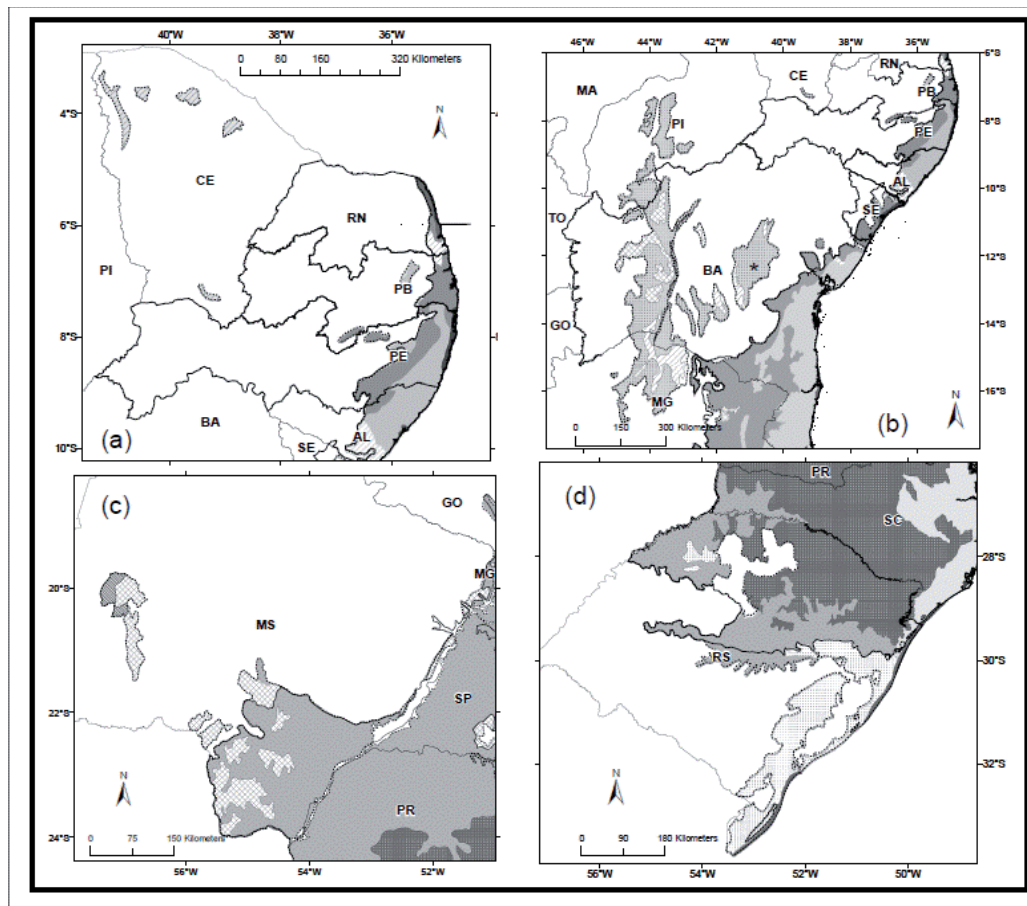


Figura 2 | Áreas divergentes entre os limites da Mata Atlântica no território brasileiro: (a) Brejos nordestinos, no Ceará, abrangendo a ecorregião Floresta Úmida dos Enclaves da Caatinga, no norte da Paraíba, a Floresta Costeira de Pernambuco no sul da Paraíba e em Pernambuco, a Floresta do Interior de Pernambuco; (b) Florestas Secas do São Francisco e Chapada Diamantina (destacada com asterisco), ocupadas majoritariamente pela ecorregião Floresta Seca Atlântica, e porções menores do Cerrado e Caatinga; (c) Serra da Bodoquena, abarcando o Cerrado e Pantanal; e (d) sul das Florestas do Rio Grande do Sul, e entorno da Lagoa dos Patos, nas ecorregiões Florestas do Alto Paraná e Savanas Uruguaias, respectivamente. Para legenda, consulte a Figura 1.

Fonte: Elaboração dos autores.

O *Domínio* Mata Atlântica inclui 15 ecorregiões, duas além do *Bioma* (Figura 1): a Floresta Seca Atlântica, ou Florestas Secas do São Francisco (108 mil km²); e a Floresta Úmida dos Enclaves da Caatinga, ou Brejos Nordestinos (4,4 mil km²), além de porções maiores das ecorregiões do Cerrado (+67 mil km²), da Caatinga (+15 mil km²) e das Savanas Uruguaias (+20 mil km²) (Figura 2 e Tabela 2).

Tabela 2 | Extensão das ecorregiões na Mata Atlântica abrangidas pelos limites da Mata Atlântica Legal (BRASIL, 2008) e do Bioma Mata Atlântica (BRASIL, 2004a).

<i>Ecorregião (OLSON et al., 2001)</i>	<i>Mata Atlântica Legal*</i>	<i>Bioma*</i>
Floresta Atlântica do Alto Paraná	340.127 (25,2/74,1)	336.353 (30,2/73,3)
Floresta do Interior da Bahia	224.104 (16,6/97,8)	220.966 (19,8/96,4)
Floresta Úmida de Araucária	210.617 (15,6/97,7)	211.044 (19,0/97,9)
Floresta Costeira da Bahia	109.123 (8,1/99,8)	108.858 (9,8/99,6)
Floresta Seca Atlântica	108.363 (8,0/94,5)	-
Floresta Costeira da Serra do Mar	104.005 (7,7/99,5)	103.539 (9,3/99,0)
Cerrado	103.893 (7,7/5,5)	37.064 (3,3/2,0)
Savanas Uruguaias	35.611 (2,6/10,1)	15.376 (1,4/4,4)
Caatinga	28.021 (2,1/3,9)	13.641 (1,2/1,9)
Floresta do Interior de Pernambuco	21.953 (1,6/97,2)	20.943 (1,9/92,7)
Campos Rupestres de Savana Montana	20.040 (1,5/81,3)	17.059 (1,5/69,2)
Floresta Costeira de Pernambuco	17.161 (1,3/98,1)	16.428 (1,5/93,9)
Mangues Sul-Atlânticos	9.476 (0,7/97,6)	9.046 (0,8/93,2)
Restinga da Costa Atlântica	7.538 (0,6/96,7)	4.052 (0,4/51,6)
Florestas Úmidas de Enclave da Caatinga	4.371 (0,3/91,5)	-

*Os valores entre parênteses representam a porcentagem da Mata Atlântica na ecorregião/e a porcentagem da ecorregião dentro de dado limite.

Fonte: Elaboração dos autores.

4 DISCUSSÃO

Os dois limites propostos para a Mata Atlântica, *Domínio* e *Bioma*, diferem em 235 mil km², ou seja, o *Domínio* é cerca de 20% maior do que o *Bioma*. As áreas divergentes incluem fisionomias e biotas com características da Mata Atlântica *strictu sensu*, das Regiões Sul e Sudeste (BRASIL, 2008; OLIVEIRA FILHO et al., 2006), mas também de áreas de transição com outros biomas, como o Cerrado e a Caatinga. O *Domínio* Mata Atlântica (BRASIL, 2008) engloba a maioria das formações florestais extra-amazônicas do Brasil (BRASIL, 2004b).

A maior parte das áreas incongruentes entre os dois limites (*Domínio* e *Bioma*) foi classificada por Ab'Saber (2003) como áreas de transição não diferenciadas. São compostas por florestas decíduas,

savanas estépicas, florestas abertas e semidecíduas, além de zonas de transição entre as savanas e as florestas secas (BRASIL, 2004b). Destacam-se cinco grandes regiões divergentes entre os dois limites: (1) as Florestas Secas do Rio São Francisco; a (2) Chapada Diamantina (Figura 2b); (3) os Brejos de Altitude nordestinos (Figura 2a); (4) o Planalto ou Serra da Bodoquena (Figura 2c); e (5) o sul das florestas secas do Rio Grande do Sul e o entorno da Lagoa dos Patos (Figura 2d). A composição da biota reforça a elevada heterogeneidade, mas também o compartilhamento de características típicas da Mata Atlântica, assim como o caráter de transição dessas áreas, conforme detalhado abaixo:

FLORESTAS SECAS DO SÃO FRANCISCO

Esta região (Figura 2b) é composta por florestas decíduas e manchas de Cerrado e Caatinga, além de zonas de tensão, de contato, ou de transição, entre estas (BRASIL, 2004b; BRASIL, 2008). No primeiro mapa dos *hotspots* de biodiversidade (MYERS et al., 2000), essa região estava incluída na Mata Atlântica, já no novo mapa, não (MITTERMEIER et al., 2004).

Os inventários bióticos destacam a elevada ocorrência de espécies endêmicas para a Caatinga (OLIVEIRA et al., 2003; PRADO, 2003; RODRIGUES, 2003; RODRIGUES, JUNCÁ, 2002). No entanto, ocorrem também espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica (LOPES et al., 2008; SILVA; CASTELETTI, 2003) e outras típicas das florestas secas do Sudeste do Brasil e da Chapada Diamantina (KIRWAN et al., 2001). Nas matas secas da Serra do Espinhaço, na porção sul dessa região, são encontradas abelhas nativas (FARIA; SILVEIRA, 2011) e morcegos (SÁ NETO; MARINHO FILHO, 2013) comuns com outras áreas da Mata Atlântica.

Evolutivamente, as florestas secas do São Francisco são áreas fundamentais para o fluxo da biota florestal, inclusive no contexto de mudanças climáticas passadas e futuras. Durante as flutuações climáticas do Pleistoceno, o Rio São Francisco foi uma área limítrofe das áreas florestais da Mata Atlântica (CARNAVAL; MORITZ, 2008). A história evolutiva das espécies que abrangem essas áreas de transição ainda necessita ser melhor estudada, mas embora sejam áreas importantes para os endemismos da Caatinga, compartilham também a biodiversidade da Mata Atlântica, justificando assim sua inclusão como Mata Atlântica. Portanto, as Florestas Secas do São Francisco são unidades da paisagem fundamentais para a manutenção da biodiversidade da Caatinga, mas também da Mata Atlântica.

A CHAPADA DIAMANTINA

Está situada entre as florestas secas do São Francisco e as florestas costeiras da Bahia (Figura 2b), inserida no bioma Caatinga próxima aos limites com os biomas Mata Atlântica e Cerrado (BRASIL, 2004a). É um mosaico de formações de Floresta Decídua, Semidecídua e, em menor proporção, manchas de Refúgios Montano e Savana-estépica, ou Caatinga (BRASIL, 2004b). No Pleistoceno tardio, formou-se uma conexão florestal entre a Amazônia e a Mata Atlântica (CARNAVAL; MORITZ, 2008; OLIVEIRA et al., 1999).

Estudos filogeográficos indicam uma maior conexão da Chapada Diamantina com a Mata Atlântica (THOMÉ et al., 2016). A composição atual da fauna reflete o mosaico de fitofisionomias presentes, resultante da dinâmica histórica dos biomas nessa região. São encontrados pequenos mamíferos típicos do Cerrado, da Caatinga e da Mata Atlântica, ocorrendo em diferentes tipos de hábitat (PEREIRA; GEISE, 2007). A população mais divergente de um lagarto típico da Caatinga (*Gymnodactylus gekkonidae*) ocorre nesta região (VANZOLINNI, 2004). Novas espécies de vertebrados, mais relacionadas aos táxons da Mata Atlântica do Sudeste, ocorrem nas encostas leste desta região (GONZAGA et al., 2007; NAPOLI, JUNCÁ, 2006; RODRIGUES et al., 2006). Há ainda alguns peixes endêmicos, exclusivos das bacias do Leste (costeiras) do Brasil, em rios do leste da Chapada (SANTOS, 2005). A composição da biota nas encostas leste da Chapada Diamantina aparenta ter maior relação com a Mata Atlântica do Sudeste, enquanto as encostas a oeste têm forte relação com as espécies da Caatinga e do Cerrado. Logo, também é adequado considerar essa região de transição como pertencente à Mata Atlântica.

OS BREJOS NORDESTINOS

Os Brejos do Nordeste brasileiro correspondem à ecorregião Florestas Úmidas de Enclave da Caatinga (Figura 2a), são “ilhas” de Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional Semidecídua cercadas pela vegetação aberta da Caatinga (BRASIL, 2004b). Os Brejos são encontrados em diferentes altitudes e situações geográficas (PEREIRA, 2009), são remanescentes de formações florestais que ocuparam a maior parte do Nordeste brasileiro durante as oscilações climáticas do Quaternário (CARNAVAL; MORITZ, 2008), antes da expansão das caatingas (LIMA, 1982).

A flora das matas de baixada do Nordeste é mais semelhante às florestas amazônicas (OLIVEIRA FILHO et al., 2006), já nas matas de encosta, está mais relacionada às florestas de encostas do Sudeste (TABARELLI; CAVALCANTI, 2004). A ocorrência e estrutura genética das orquídeas corroboram a conexão dos Brejos com a Mata Atlântica (PINHEIRO et al., 2014). Por outro lado, a ocorrência de mamíferos tipicamente amazônicos, como o bugio-de-mãos-ruivas (*Alouatta belzebul*) e o tamanduá (*Cyclopes didactylus*) (VIVO, 1997), além do maior fluxo gênico do marsupial arborícola *Marmosa (Micoureus) paraguayanus* (DIAS, 2007), indica o intercâmbio biótico entre a Amazônia e as florestas do Nordeste.

Os pequenos mamíferos dos Brejos são táxons da Mata Atlântica e da Caatinga (SOUSA et al., 2004), incluindo espécies de morcegos típicos da Mata Atlântica (SILVA, 2007), e provavelmente espécies endêmicas ainda não estudadas (OLIVEIRA et al., 2003). As aves são endêmicas da Caatinga, da Mata Atlântica e outras exclusivas de formações florestais do Nordeste brasileiro (RODA; CARLOS, 2004). Os lagartos são predominantemente espécies com distribuição ampla (42%), além de endêmicas (13%), e outras tipicamente da Mata Atlântica (10%) e da Amazônia (8%) (BORGES-NOJOSA; CARAMASCHI, 2003). As borboletas do centro de endemismo de Pernambuco têm grande influência das espécies da Bahia, mas também do centro de endemismo de Belém (BROWN, 1987).

Lima (1982) destaca que existe um gradiente, um cline biogeográfico, para a flora, no qual as florestas dos Brejos do Ceará são mais relacionadas à Amazônia, enquanto que os Brejos da Paraíba e Rio Grande do Norte têm mais elementos da Mata Atlântica. Em Pernambuco e na Paraíba, os Brejos abarcam as ecorregiões Florestas de Pernambuco (Costeira e do Interior) e Caatinga (OLSON et al., 2001), ocupadas pela Floresta Ombrófila Aberta e Savana Estépica, além de zonas de contato entre essas duas fisionomias (BRASIL, 2004a). No Ceará, os Brejos estão classificados em uma ecorregião à parte, as Florestas Úmidas dos Enclaves da Caatinga (OLSON et al., 2001), composta por Floresta Ombrófila Aberta, e zonas de contato do Cerrado e da Caatinga com a Floresta Estacional (BRASIL, 2004b). Portanto, os Brejos não são regiões uniformes quanto à composição e à origem da biota, são áreas tipicamente de transição, com forte influência da biota da Mata Atlântica, da Amazônia, do Cerrado e da Caatinga. Há um gradiente longitudinal e altitudinal, com a biota dos Brejos a oeste e em baixa altitude mais relacionada à Amazônia, e aqueles mais elevados e mais ao leste, com maior relação com a Mata Atlântica.

A SERRA DA BODOQUENA

Está localizada na região Centro-Oeste do Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul (Figura 2c), no limite do bioma Cerrado com o bioma Pantanal (BRASIL, 2004a). As aves da região são majoritariamente do Cerrado e do Pantanal (PIVATTO et al., 2006), mas a ocorrência de algumas espécies, como *Synallaxis ruficapilla*, endêmica da Mata Atlântica (BRAZ, 2003), evidencia a relação evolutiva comum dessas regiões.

A composição da mastofauna tem predominância de espécies do Cerrado (CÁCERES et al., 2007). Os dípteros são típicos do Pantanal (GALATI et al., 2003), e as formigas, provavelmente, mais semelhantes ao Cerrado (SILVESTRE; DEMÉTRIO, 2007). A fisionomia predominante é de contato entre savana (Cerrado) e Floresta Estacional Decidual, além de manchas de Floresta Estacional Semidecidual e de Cerrado (BRASIL, 2004b). Portanto, é adequado classificar essa região como uma área de transição do Cerrado com elementos da Mata Atlântica.

FLORESTAS SECAS E BANHADOS DO RIO GRANDE DO SUL

A região costeira do sul do Rio Grande do Sul, ao redor da Lagoa dos Patos, e as florestas secas do centro-norte do RS (Figura 2d) englobam um mosaico de fitofisionomias distintas, com manchas de floresta estacional semidecidual, estepes, restingas, florestas turfosas e banhados (BRASIL, 2004b; BRASIL, 2008; DORNELES; WAETCHER, 2004; LEITE, 2002). A composição da flora do RS é predominantemente de origem chaquenha, com elementos tropicais xerofíticos, campestres ou savânicos (WAETCHER, 2002).

Nas florestas semidecíduas do norte do RS há uma predominância de arbustos de origem atlântica (JARENKOW; WAETCHER, 2001). As florestas no limite norte da Lagoa dos Patos são semidecíduas moderadas, com imigração recente de fluxo florístico costeiro (atlântico) sobre um fluxo estacional continental residente, e ainda com influência de elementos amazônicos (LEITE, 2002). Logo, com o aumento da latitude, há uma diluição gradativa do componente atlântico nas florestas estacionais (MATTEI et al., 2007), assim como das epífitas da planície costeira do RS (WAETCHER, 1992).

Os répteis do sul do RS têm domínio pampeano (QUINTELA et al., 2006), assim como os morcegos, com influência de espécies típicas de formações abertas (QUINTELA et al., 2008), sobretudo, estudos das mudanças da biota ao longo do Holoceno, nos últimos 10 mil anos, indicam uma dinâmica gradual de expansão e retração de florestas úmidas, florestas secas, e savanas nessa região, com a presença de marsupiais típicos de áreas da Mata Atlântica do Sudeste e das matas secas do Brasil central (HADLER et al., 2009). Portanto, a biota dessa região tem caráter de transição da Mata Atlântica com a influência de fitofisionomias de biomas circundantes.

CLIMA

Existe uma complexa diversificação climática nas diferentes regiões que compõem a Mata Atlântica, o que influencia diretamente a fisionomia e a composição da biota, e dificulta ainda mais a delimitação acurada de uma unidade biogeográfica tão ampla e diversa que englobe a biodiversidade da Mata Atlântica, sobretudo, modelos paleoclimáticos indicam que embora tenha havido uma intensa história de expansões e retrações, as formações florestais do que chamamos Domínio Mata Atlântica têm uma história em comum (CARNAVAL; MORITZ, 2008; HADLER et al., 2009). Logo, embora altamente heterogêneas quanto à biogeografia e ao clima (CAVALCANTI et al., 2016; NIEMER, 1979), as áreas de divergência entre os dois limites (Bioma e Domínio) fazem parte da história biogeográfica e são fitofisionomias fundamentais para a manutenção da biodiversidade da Mata Atlântica e para o fluxo da biota florestal com os demais biomas brasileiros, particularmente em uma escala evolutiva. Portanto, é adequado considerarmos o limite do Domínio, ou área de aplicação da Lei da Mata Atlântica, difundindo cada vez mais a importância da *Mata Atlântica Legal*.

MATA ATLÂNTICA LEGAL: IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO

A Mata Atlântica é um Patrimônio Nacional, de acordo com a Constituição Federal. Os termos para sua proteção foram definidos pelos decretos federais n. 750/93, e n. 6.660/2008 e pela Lei da Mata Atlântica, Lei n. 11.428/08. Essa Lei traz avanços e representa um marco legal importante, mas utiliza o termo “Bioma Mata Atlântica”, apesar do Mapa da Área de Aplicação da Lei da Mata Atlântica (BRASIL, 2008) delimitar a área do Domínio e não do Bioma. Logo, a nomenclatura “Bioma”, utilizada na Lei, traz certa confusão para aplicações práticas desta.

A interpretação e o mapeamento adequado da Mata Atlântica Legal são particularmente importantes no dia a dia para aplicação das políticas públicas em ações de licenciamento, fiscalização, e de incentivos para a proteção e uso sustentável (VASCONCELOS, 2014). Assim, é importante atentar para as implicações da adoção dos diferentes limites (*Bioma* e *Domínio*). Somado a isso, ainda devemos considerar a precariedade institucional e o avançado grau de perda da biodiversidade.

A Mata Atlântica abriga 70% das espécies de vertebrados ameaçados de extinção no Brasil, sendo que mais de um terço destes são espécies endêmicas. Logo, cada remanescente da Mata Atlântica é

estratégico para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ambientais associados. A existência de legislação específica traz um instrumento eficaz para a aplicação de medidas práticas para a proteção da natureza, apesar da carência de recursos humanos e financeiros e de interesses contrários por diferentes setores da sociedade (LIMA, 2001). Assim, a aplicação adequada da Lei é urgente dentro de toda a área pertencente à *Mata Atlântica Legal*.

Atenção especial deve ser dada à Região Nordeste, pois é onde existe a maior diferença, a maior porção adicional da *Mata Atlântica Legal* quando comparada ao limite do Bioma (Figuras 1 e 2 e Tabela 1). Para agravar a situação, os escassos remanescentes são fragmentos pequenos, severamente depauperados, isolados e desprotegidos, particularmente nas florestas secas do Nordeste (REZENDE et al., 2018; RIBEIRO et al., 2009; SILVA; CASTELETTI, 2003). Essas áreas têm elevada riqueza e endemismo de espécies, além de englobar extremos para a distribuição de diversos táxons, e, ao mesmo tempo, são também as regiões mais devastadas da Mata Atlântica (OLIVEIRA FILHO et al., 2006; RIBEIRO et al., 2009). A reduzida rede de áreas protegidas agrava ainda mais o *status* de conservação, ou de ameaça, dessas áreas. Logo, assegurar o devido cumprimento da lei dentro dos limites da *Mata Atlântica Legal* na Região Nordeste do Brasil é fundamental para a preservação da biodiversidade e dos serviços ambientais deste *hotspot* de biodiversidade.

Além das políticas públicas, é urgente a aplicação eficaz de recursos humanos e financeiros, particularmente no nível dos governos estaduais e municipais, para a conservação, restauração e promoção do uso sustentável dos seus remanescentes. Os governos locais devem incentivar o cumprimento das leis e regulamentações de controle e de incentivo à proteção da Mata Atlântica (BRASIL, 2006), assim como a integração e sinergias com outras legislações vigentes, como o novo Código Florestal e a Lei de Proteção da Vegetação Nativa, n. 12.727/2012. O papel dos estados e municípios é cada vez mais importante, como, por exemplo, no Cadastro Ambiental Rural (CAR), na designação de áreas e remanescentes a serem protegidos com Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APPs), assim como na autorização e fiscalização de eventuais supressões da vegetação e compensações ambientais, e orientações para a implantação de empreendimentos. Logo, a presença do Estado, com sistemas de informação atualizados e operantes, e com pessoal capacitado e motivado, é fundamental para a gestão ambiental da Mata Atlântica, seguindo toda a legislação pertinente (VASCONCELOS, 2014).

A integração e aplicação em campo dependem também de mapeamentos com resolução espacial adequada, preferencialmente em escala 1:50.000 ou 1:10.000 (*e.g.* REZENDE et al., 2018; VASCONCELOS, 2014). Cabe citar que o mapa da Mata Atlântica Legal foi elaborado em escala de 1:5.000.000; é um limite indicativo, em escala simplificada, e sua aplicação em campo depende de mapas com resolução adequada e identificação *in loco* (VASCONCELOS, 2014). A adequação desses limites pode levar a diferenças expressivas de áreas consideradas como da Mata Atlântica Legal ou não, como no caso da Serra do Cipó (RIBEIRO et al., 2009b). Portanto, a delimitação da *Mata Atlântica Legal* e suas consequências práticas necessita ainda de mapeamentos detalhados aplicados à realidade do campo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Mata Atlântica engloba ecossistemas e assembleias de espécies muito heterogêneas, além de climas distintos. O limite biogeográfico é diferente para cada táxon, com distintas histórias evolutivas. Além disso, os remanescentes florestais nas áreas limítrofes da Mata Atlântica estão severamente degradados e fragmentados. Logo, a delimitação de uma unidade geopolítica ou biogeográfica é uma tarefa complexa e arbitrária, mas necessária.

Os dois limites estabelecidos para a Mata Atlântica brasileira, Bioma e Domínio, divergem quanto à inclusão de extensas áreas de transição com outros biomas, cuja composição e relações da biota ainda estão sendo conhecidas. Considerando que a composição e distribuição das espécies nessas áreas

de transição é dinâmica, na escala evolutiva, e que há presença frequente de táxons e fisionomias típicas da Mata Atlântica, o limite mais adequado, de acordo com este estudo, é o do Domínio, ou a *Mata Atlântica Legal*. Por fim, a aplicação de políticas públicas para a conservação e uso sustentável da biodiversidade necessita de mapeamentos mais detalhados, de incentivos eficazes, e de órgãos ambientais mais fortalecidos, particularmente na Região Nordeste do Brasil.

AGRADECIMENTOS

À A. Paglia, C. Pádua, F. Rodrigues, J. Fragoso, J. A. Drummond e J. L. Andrade-Franco e revisores anônimos pelas valiosas contribuições em versões preliminares deste trabalho. Ao corpo docente e discente do PPECMVS da UFMG, onde este trabalho foi realizado como parte do doutorado de A. A. Cunha, com bolsa do CNPq e apoio da US Fish & Wildlife Service, e da Society for Conservation GIS – SCGIS. Às equipes dos Laboratórios Espaço, do Departamento de Geografia e de Vertebrados, e do Departamento de Ecologia da UFRJ; e de Mastozoologia da UFMG, pelos produtivos diálogos. Ao apoio da Conservação Internacional do Brasil, equipe Mata Atlântica, à época, L. P. Pinto, A. Paglia, A. Paese, I. Lamas e L. Bedê. A diversos outros pesquisadores e autores, muitos citados neste trabalho, por referências e trocas de ideias sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, e a L. Machado pelas conversas sobre o clima.

REFERÊNCIAS

- AB´SABER, A. N. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- BORGES-NOJOSA, D. M.; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfisbenídeos (Squamata) dos Brejos Nordestinos. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. C. M. (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 463-512.
- BRASIL. **Mapa da Vegetação do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1993. Rio de Janeiro, IBGE. 1993.
- BRASIL. **Mapa dos Biomas do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, Brasil. 2004^a.
- BRASIL. **Mapa da Vegetação do Brasil**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, Brasil. 2004^b.
- BRASIL. **Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006: Lei da Mata Atlântica**. Governo Federal, Brasília. 2006.
- BRASIL. **Mapa de Aplicação da Lei nº 11.428/2006**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, Brasil. 2008.
- BRAZ, V. da S. **A representatividade das unidades de conservação do Cerrado na preservação da avifauna**. Brasília, Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- BROOKS, T. et al. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conservation Biology**, v. 16, p. 909-923, 2002.
- BROWN, J. H. Concluding remarks. In: LOMOLINO, M. V.; HEANEY, L. R. (Org.). **Frontiers of biogeography: new directions in the geography of nature**. Sunderland, Sinauer Associates / International Biogeography Society. 2004. p. 361-368.
- BROWN, K. Biogeography and evolution of neotropical butterflies. In: WHITMORE T. C.; PRANCE, G. T. (Org.). **Biogeography and quaternary history in tropical America**. Oxford, Oxford University Press. 1987. p. 66-104.

CÁCERES, N. C. et al. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 426-435, 2007.

CADASTRO NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2019. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>>. Acesso em: 17 jul. 2019.

CÂMARA, I. G. Brief history of conservation in the Atlantic forest. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (Org.). **Atlantic Forest: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington, D.C., Island Press. 2003, p. 31-42.

CANALE, G. R. et al. Pervasive Defaunation of Forest Remnants in a Tropical Biodiversity Hotspot. **PLoS ONE**, v. 7, n. 8, p. e41671. 2012.

CARNAVAL, A. C.; MORITZ, C. Historical climate modelling predicts patterns of current biodiversity in the Brazilian Atlantic forest. **J Biogeogr**, v. 35, p. 1187-1201. 2008.

CAVALCANTI, I. et al. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo. Oficina de Textos: 2016.

CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S. **Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica**. Relatório Final. PROBIO – Ministério do Meio Ambiente, Brasil. IESB/UFRJ/UFF, 2007.

CUNHA, A. A. Conservação dos Mamíferos na Serra dos Órgãos: passado, presente e futuro. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, v. 1 – Trabalhos Técnicos 2004. Curitiba. **Anais...** FBPN, 2004, p. 213-224.

CUNHA, A. A.; GUEDES, F. B. **Mapeamentos para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

DIAS, I. M. G. **Análise genética e fenotípica da população de *Micoureus paraguayanus* (Didelphimorphia: Didelphidae) no Parque Estadual do Rio Doce, MG**. Tese (Doutorado em Genética) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

DORNELES, L. P. P.; WAECHTER, J. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, p. 815-824. 2004.

FARIA, L. R. R.; SILVEIRA, F. A. A fauna de abelhas euglossinas (Hymenoptera, Apidae) em uma área central do Cerrado, Brasil: importância das florestas ripárias como corredores para espécies de abelhas associadas a florestas. **Biota Neotrop**. v. 11, p. 87-94. 2011.

FONSECA, C. R. et al. Towards an ecologically-sustainable forestry in the Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1209-1219. 2009.

GALATI, E. A. B. et al. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, p. 283-296. 2003.

GALETTI, M. et al. Priority Areas for the conservation of Atlantic forest mammals. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1229-1241. 2009.

GONZAGA, L. P.; CARVALHAES, A. M. P.; BUZZETTI, D. R. C. A new species of Formicivora antwren from the Chapada Diamantina, eastern Brazil (Aves: Passeriformes: Thamnophilidae). **Zootaxa**, v. 1.473, p. 25-44. 2007.

HADLER, P. et al. Environmental change and marsupial assemblages in Holocene successions of Southern Brazil. **Mammalian Biology**, v. 74, p. 87-99. 2009.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica.** São Paulo: Editora da Universidade de Brasília. 1972.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro. 2012.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. E. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, p. 263-272. 2001.

KIRWAN, G. M.; BARNETT, J. M.; MINNS, J. Significant ornithological observations from the Rio São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil, with notes on conservation and biogeography. **Ararajuba**, v. 9, p. 145-161. 2001.

LARA, M. C.; GEISE, L.; SCHNEIDER, C. J. Diversification of small mammals in the Brazilian Atlantic forest of Brazil: testing the alternatives. In: LACEY, E. A.; MYERS, P. (Org.). **Mammalian diversification: from chromosomes to phylogeography** (a celebration of the career of James L. Patton). Berkeley: University of California Publications in Zoology. University of California Press, p. 311-335. 2005.

LEITE, P. F. Contribuição ao conhecimento fitoecológico do Sul do Brasil. **Ciência & Ambiente**, v. 24, p. 51-73. 2002.

LIMA, A. **Aspectos jurídicos da proteção da Mata Atlântica.** (Org.). São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001.

LIMA, D. A. Present day refuges in Northeastern Brazil. In: PRANCE, T. G. (Ed.). **Biological diversification in the tropics.** p. 245-254. New York, Columbia University Press. 1982.

LOPES, L. E. et al. Geographic distribution, habitat association, and conservation status of the Critically Endangered Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei*. **Bird Cons. Int.**, v. 18, p. 53-62. 2008.

MATTEI, G.; MULLER, S. C.; PORTO, M. L. Corredores de imigração e distribuição de espécies arbóreas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 12-14. 2007.

METZGER, J. P. et al. Time-lag responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1166-1177. 2009.

MITTERMEIER, R. A. et al. **Hotspots Revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** Cidade do México: CEMEX S.A. 2004.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858. 2000.

NAPOLI, M. F.; JUNCÁ, F. A. A new species of the *Bokermannohyla circumdata* group (Amphibia: Anura: Hylidae) from Chapada Diamantina, State of Bahia, Brazil. **Zootaxa**, v. 1244, p. 57-68. 2006.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** IBGE, Rio de Janeiro, 1979.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (Org.). **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography and conservation.** Boca Raton: CRC Press. 2006. p. 151-184.

OLIVEIRA, J. A.; GONÇALVES, P. R.; BONVICINO, C. R. Mamíferos da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. C. M. (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga.** Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003.

OLIVEIRA, P. E. de, BARRETO, A. M. F.; SUGUIO, K. Late Pleistocene/Holocene climatic and vegetational history of the Brazilian caatinga: the fossil dunes of the middle São Francisco River. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 152, p. 319-337. 1999.

- OLSON, D. M. et al. Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. **BioScience**, v. 51, p. 933-938. 2001.
- ORMSBY, T. et al. **Getting to know ArcGIS desktop**: basics of ArcView, ArcEditor, and ArcInfo. Redlands: ESRI Press. 2004.
- PARDINI, R. et al. 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**, v. 142, p. 1178-1190. 2009.
- PEREIRA, A. B. Mata Atlântica: uma abordagem geográfica. **Nucleus**, v. 6, p. 27-53. 2009.
- PEREIRA, L. G.; GEISE, L. Karyotype composition of some rodents and marsupials from Chapada Diamantina (Bahia, Brasil). **Brazilian Journal Biology**, v. 67, p. 509-518. 2007.
- PINHEIRO, F. et al. Rock outcrop orchids reveal the genetic connectivity and diversity of inselbergs of northeastern Brazil. **BMC Evolutionary Biology**, v. 14, p. 49, 2014.
- PIVATTO, M. A. C. et al. Aves do Planalto da Bodoquena, estado de Mato Grosso do Sul (Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, v. 129. 2006.
- PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. C. M. (Org.) **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003. p. 3-74.
- QUINTELA, F. M.; LOEBMANN, D.; GIANUCA, N. M. Répteis continentais do município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 14, p. 180-188. 2006.
- QUINTELA, F. M.; PORCIÚNCULA, R. A.; PACHECO, S. M. Mammalia, Chiroptera, Vespertilionidae, *Myotis albescens*: new occurrence site in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Check List**, v. 4, p. 79-81. 2008.
- REZENDE, C. L. et al. From Hotspot to Hopespot: an opportunity for the Brazilian Atlantic forest. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v.16, p. 208-221. 2018.
- RIBEIRO, K. T. et al. Aferição dos limites da Mata Atlântica na Serra do Cipó, MG, Brasil, visando maior compreensão e proteção de um mosaico vegetacional fortemente ameaçado. **Natureza & Conservação**, v. 7, p. 30-48. 2009.
- RIBEIRO, M. C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how much is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153. 2009a.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. Aspectos ecológicos. São Paulo: Hucitec/Edusp. v. 2, 1979.
- RODA, S. A.; CARLOS, C. J. Composição e sensibilidade da avifauna dos Brejos de Altitude do Estado de Pernambuco. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba**: história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004. p. 211-228.
- RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. C. M. (Org.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003.
- RODRIGUES, M. T.; JUNCÁ, F. A. Herpetofauna of the quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco: Bahia, Brazil. vii. *Typhlops amoipira* sp. nov., a possible relative of *Typhlops yonenagae* (serpentes, Typhlopidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 42, p. 325-333, 2002.
- RODRIGUES, M. T. et al. A new species of lizard genus (Squamata, Leiosauridae) from the highlands of Chapada Diamantina, state of Bahia, Brazil, with a key to species. **Phyllomedusa**, v. 5, p. 11-24, 2006.

SÁ NETO, R. J.; MARINHO FILHO, J. Bats in fragments of xeric woodland caatinga in Brazilian semiarid. **Journal of Arid Environments**, v. 90, p. 88-94. 2013.

SANTOS, A. C. A. Peixes. In: ACUÑA, F.; JUNCÁ, L. F.; ROCHA, W. (Org.). **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 311-336, 2005.

SILVA, L. A. M. **Comunidades de morcegos na Caatinga e Brejo de Altitude, no Agreste de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007. 161p.

SILVA, J. M. C.; CASTELETI, C. H. M. Status of the biodiversity of the Atlantic forest of Brazil. In: LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. (Org.) **Atlantic Forest: biodiversity status, threats, and outlook**. Washington, D.C.: Island Press. 2003. p. 43-59.

SILVESTRE, R.; DEMÉTRIO, M. F. Biogeografia e diversidade de formigas do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **Biológico**, v. 69, p. 225-227. 2007.

SOUSA, M. A. N.; LANGUTH, A.; AMARAL, E. G. Mamíferos dos Brejos de Altitude de Paraíba e Pernambuco. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.) **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004. p. 211-228.

TABARELLI, M.; CAVALCANTI, D. R. Distribuição das plantas amazônico-nordestinas no centro de endemismo de Pernambuco: brejos de altitude vs. florestas de terras baixas. In: PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.) **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004. p. 279-290.

VANZOLINNI, P. E. On the geographical differentiation of *Gymnodactylus geckoides* SPIX, 1825 (Sauria, Gekkonidae): speciation in the Brazilian Caatingas. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, v. 76, p. 663-698. 2004.

VASCONCELOS, V. V. Campos de Altitude, Campos Rupestres e Aplicação da Lei da Mata Atlântica: estudo prospectivo para o estado de Minas Gerais. **Bol. geogr., Maringá**, v. 32, p. 110-133. 2014.

VIEIRA, M. V. et al. Land use vs. fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic Forest remnants. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1191-2000. 2009.

VIVO, M. de. A mastofauna da Floresta Atlântica: padrões biogeográficos e implicações conservacionistas. In: V REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1997, Blumenau. **Anais ... Blumenau**. CNPq, 1997. p. 60-63.

WAETCHER, J. L. **O epifitismo vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 1992. 163p.

_____. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, v. 24, p. 93-108. 2002.